Krautkramer MIC 10

Manual de Operação

084-028-547

.

GEInspectionTechnologies.com

Índice

1 Introdução

1.1 Krautkrämer MIC 10

O testador de dureza MIC 10 da Krautkrämer é prático, fácil de operar e pode realizar testes com rapidez sem qualquer dificuldade.

É principalmente adequado

- para medição de dureza de aços de baixa liga e sem liga,
- para medição de dureza de aços de alta liga,
- para medição de dureza de metais não ferrosos.
- MIC 10 pode ser fornecido em duas versões:
- a versão básica "B"
- a versão “DL”, com Registrador de Dados

Diferentemente da versão B, a versão DL possui funções adicionais de armazenamento de dados:

Você pode armazenar leituras no instrumento para imprimi-las ou, usando software especial, transferi-las para um PC. Com o Cartão de Memória auxiliar você pode acessar possibilidades de armazenamento quase ilimitadas e processamento flexível de dados.

Em comparação com os costumeiros testadores de dureza de carga baixa Vickers, a série MICRODUR da Krautkrämer não avalia com um microscópio, mas aplica eletronicamente o Método UCI. A dureza medida é instantaneamente exibida digitalmente, com alta reprodutibilidade dos resultados dos testes. O entalhe na superfície do material é microscópico.

Trabalhamos constantemente para desenvolver cada vez mais o instrumento. Portanto, esperamos que você compreenda nosso direito de realizar alterações técnicas.

A Central de Vendas Krautkrämer mais próximo de você está pronto para ajudá-lo em relação às questões de manutenção e reparos. Além disso, você pode contatar nosso Atendimento ao Cliente ou Central de Atendimento diretamente em nossa empresa. Os endereços são mostrados nas páginas 12-8 - 12-9 no item “Endereços para manutenção".

1.2 Informações sobre estas instruções

A seguir você encontrará informações sobre como usar estas instruções.

Leia estas instruções com atenção para operar as funções do MIC 10 com rapidez e eficiência.Ao fazer isso, você será capaz de aproveitar ao máximo as muitas funções do instrumento. Ao mesmo tempo, você também evitará os erros e a operação incorreta que por sua vez implicariam em resultados incorretos nos testes, o que poderia levar a lesões ou danos.

Informações importantes

Mesmo que você tenha experiência em testes de dureza, você deve observar as informações dadas nos Capítulos 1.4 e 1.5. O Capítulo 1.4 contém limitações e condições importantes para testes de dureza (treinamento do operador, conhecimento dos requisitos e limitações técnicos especiais, seleção da configuração de teste adequada). No Capítulo 1.5, você encontrará informações especiais sobre testes de dureza com o MIC 10. Preste atenção a essas informações para obter a medição precisa dos resultados.

Sempre consulte o **Capítulo 13** para ver se há quaisquer alterações atuais. Esse capítulo descreve correções que foram acrescentadas em curto prazo e que ainda não foram incluídas no manual geral. Se não houver correções adicionais, o capítulo permanece vazio.

A operação do MIC 10 é fácil e rápida de se aprender. Para poder usar o instrumento com rapidez você deve se familiarizar com a preparação assim como as funções básicas do MIC 10. Para isso, leia os capítulos a seguir com atenção:

Capítulo 3 Preparo para a operação

Aqui você encontrará todos os passos necessários para usar o instrumento.

Capítulo 4 Operação básica

Este capítulo oferece um *insight* sobre a operação do MIC 10, assim como alguns passos importantes que sempre ocorrem repetidamente durante operação.

Capítulo 5.1 Medição de dureza

Todos os passos da operação que são necessários durante o procedimento de medição são mostrados.

Capítulo 5.2 Armazenamento de dados (somente para MIC 10 DL)

O Instrumento MIC 10 básico não tem estas funções. Você aprende como armazenar dados, exibir, alterar e apagar dados armazenados. Usando o Cartão de Memória especial você pode recarregar as configurações armazenadas do instrumento no MIC 10.

Capítulo 6 Configuração

Este capítulo traz informações sobre possibilidades adicionais para o ajuste do instrumento.

Capítulo 7 Documentação (somente para o MIC 10 DL)

Você pode documentar a leitura de medições por meio de uma impressora ou transferi-las a um computador usando software especial e avaliá-las nele. Várias possibilidades estão disponíveis para suas impressões.

Capítulo 10 Interfaces e periféricos (somente para MIC 10 DL)

Neste capítulo, você aprende sobre como conectar o MIC 10 a um computador ou impressora. Você pode controlar remotamente o instrumento por meio de um computador.

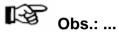
Capítulo 12 Apêndice

O apêndice traz informações sobre a conversão de valores de dureza em outras escalas, o método UCI e o tratamento de material de testes, assim como a avaliação estatística de resultados de medições.

1.3 Layout e apresentação destas instruções

Para simplificar o layout destas instruções, os passos da operação, listas, notas, observações, etc. são sempre colocados no mesmo formato. Dessa forma, você será capaz de encontrar informações individuais com rapidez.

As funções individuais são descritas nos passos da operação, de modo que você seja imediatamente capaz de trabalhar com a função de que precisa.

Passos da operação

Os passos da operação são mostrados do seguinte modo:

– ...

– ...

– ...

Listagem

Listagens são feitas como segue:

- ...
- ...

Símbolos de observação e atenção

Você encontrará o seguinte símbolo quando há particularidades a observar no que diz respeito à operação do instrumento:

 Obs.: ...

Informações para uma operação confiável e sem erros do instrumento são encontradas sob o seguinte símbolo:

 Atenção: ...

1.4 Condições para testes de dureza

Você encontrará todas as instruções essenciais para a operação do MIC 10. Além disso, há uma série de fatores que afetam os resultados dos testes. Uma descrição completa desses fatores extrapola o escopo deste manual; assim, as três condições mais importantes são as seguintes:

- treinamento do operador
- conhecimento dos requisitos e limites técnicos especiais
- seleção da configuração de teste adequada

Treinamento do operador

Para uma aplicação confiável de um testador de dureza, é necessário um treinamento adequado no campo de testes de materiais.

Treinamento adequado significa, por exemplo, conhecimento adequado sobre:

- testes de dureza em materiais metálicos.
- efeitos de propriedades dos materiais, principalmente estrutura, sobre os testes de dureza, e a seleção de uma configuração adequada para os testes de dureza a estas ligada.
- os problemas de comparabilidade de durezas em diferentes escalas tais como Vickers, Rockwell e Brinell. Consulte também as informações dadas no Apêndice.
- os efeitos do tratamento da superfície no valor da dureza.
- o efeito da carga de teste, e o tamanho do entalhe ligado a ele, no valor de dureza determinado.

Leia também as instruções no capítulo 1.5.

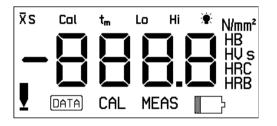
 Atenção:

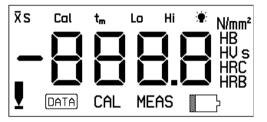
Um conhecimento Insuficiente dos campos supracitados pode levar a resultados incorretos nos testes, com consequências imprevisíveis.

Requisitos de teste

Todo teste de dureza tem alguns requisitos. Os mais importantes são:

- determinação do escopo do teste
- seleção de uma técnica de teste adequada
- consideração das propriedades dos materiais
- Determinação dos limites de avaliação

Seleção de uma configuração de teste adequada

É tarefa da pessoa responsável pelo teste informar o operador sobre os requisitos do teste. Além disso, uma interpretação clara e completa das especificações de teste correspondentes é urgentemente necessária.

Informações sobre o método de teste e especificações de testes, entre outros, podem ser obtidas de diferentes institutos, indústrias e autoridades.

1.5 Observações importantes sobre o MIC 10

Nova tela

A tela do MIC 10 foi alterada a partir do instrumento com número de série 1001. Leve isso em conta ao adaptar um novo software para um instrumento com um número de série menor. De qualquer modo, essa alteração não afeta a operação.

Tela Antiga

Tela Nova

A média agora é indicada com um $\bar{\mathbf{x}}$ antes da leitura e a indicação **S** para o valor individual foi eliminada (sem indicação=valor individual). A indicação **s** (segundos) para o tempo de permanência foi igualmente eliminada. A indicação de contato da sonda e a escala de dureza **N/mm²** encontram-se em outros pontos da tela.

A seguir você encontrará um sumário dos mais importantes requisitos técnicos de teste, que você sempre deve respeitar para assegurar medições corretas.

Material de teste

As cargas de teste (sondas) devem ser apropriadas à qualidade da superfície do material:

- superfícies suaves e homogêneas requerem baixas cargas de teste
- superfícies mais ásperas e/ou de grãos maiores requerem cargas de teste tão altas quanto possível.

As superfícies devem sempre estar livres de quaisquer impurezas (óleo, poeira, etc.) e ferrugem.

A rugosidade das superfícies não deve exceder cerca de 30 % da profundidade de penetração.

Chapas finas de metal devem ter uma espessura correspondente a dez vezes a profundidade de indentação da pirâmide de diamante Vickers.

Para mais detalhes, leia também o Capítulo 12.3, particularmente as tabelas na página 12-5.

Método UCI

O Método UCi é um método comparativo (contribuição do módulo de Young para a medição) com uma reprodutibilidade de medições muito alta. O método UCI não substitui o teste clássico pelo método Vickers, mas o complementa de forma rápida e confiável.

A comparação direta com os resultados da medição Vickers padronizada de acordo com cada amostra de material é, portanto, imperativa para a avaliação da acurácia de medição do método UCI. Isso significa:

Atenção:

É absolutamente necessário que você calibre seu MIC 10 em função do material a testar.

As calibrações com esse objetivo só precisam ser feitas uma vez, já que você pode facilmente armazenar e recuperar ou configurar uma calibração.

A calibração para aços de baixa liga ou sem liga já está pré-configurada no instrumento. Verifique-a de tempos em tempos (consulte o Capítulo 9.1 *Verificação funcional*).

Para mais detalhes sobre o Método UCI, leia também o Capítulo 12.1.

Conversão de valores de dureza

A conversão de valores de dureza para outra escala de durezas somente é possível com algumas restrições.

Faça conversões única e exclusivamente se

o método especificado de teste não puder ser aplicado (p.ex., devido à falta de instrumentos de teste adequados); ou

não for possível obter as amostras necessárias para o método de teste especificado.

Sobre este assunto, leia também o Capítulo 12.2.

 Atenção:

Calibração incorreta e/ou conversões indevidas podem causar graves erros na interpretação dos resultados de medição.

Proteção contra umidade

 Atenção:

Use o MIC 10 DL (versão com Registrador de Dados com espaço reservado para inserção de placa) somente em ambientes secos e limpe-o somente com um pano seco.

2 Escopo de entrega e acessórios

Esse capítulo traz informações sobre acessórios do MIC 10 (para as versões B e DL).

Ele descreve:

- acessórios no pacote de entrega
- acessórios necessários para a operação
- acessórios recomendados para o instrumento e sondas, incluindo blocos de referência de dureza

2.1 Escopo de entrega

Nome do produto	Descrição	N° p/ pedido
MIC 10	Testador de Dureza Portátil com tela digital para testes de dureza com pirâmide de diamante Vickers e medições em HV, HB, HRB, HRC e N/mm^2	34 101
	ou:	
MIC 10 DL	conforme acima; mas com: interface para conexão de uma impressora ou computador, bem como Registrador de Dados com leitor de cartões e Cartão de Memória	34 103
	2 pilhas AlMn (Pequenas)	06 563
	Estojo	14 823
	Manual de Operação, em inglês	28 547
	Instruções de operação resumidas, em inglês	28 549
	ou:	
	Manual de Operação, em alemão	28 546
	Instruções de operação resumidas, em alemão	28 548
	Somente para MIC 10 DL:	
MIC 1000	Cartão de Memória (1 peça)	34 125

2.2 Acessórios necessários

Nome do produto	Descrição	Pedido n°
TZ 1-2	1 Conjunto (2 peças) de pilhas AlMn (pequenas), descartáveis	34 107
	ou:	
NiMH 1-2	1 Conjunto (2 peças) de pilhas NiMH, recarregáveis	34 109
MIC 1050	Cabo da sonda	34 071
	Somente para MIC 10 DL:	
TGDL/PC	Cabo de dados	13 647
	Sondas de mão, tais como:	
MIC 201-A	Sonda de mão	34 104
	consistindo em:	
	Sonda de 10N (1kgf)	32 097
	Punho especial	33 053
	Conexão da sonda, cilíndrica	33 844
MIC 1050	Cabo de conexão da sonda	34 071
	Instruções de operação (G/E)	28 513
	ou:	
MIC 205-A	Sonda de mão	34 105

Nome do produto	Descrição	Pedido n°
	consistindo em:	
	Sonda 50N (5kgf)	31 991
	com acessórios (como na MIC 201-A)	
	ou:	
MIC 2010-A	Sonda de mão	34 106
	consistindo em:	
	Sonda 98N (10kgf)	33 766
	Punho com ponta esférica	33 854
	Conexão da sonda, cilíndrica	33 846
MIC 1050	Cabo de conexão da sonda	34 071
	Instruções de operação (G/E)	28 536
	ou:	
MIC 205-A	Sonda mão com haste oscilatória longa	34 282
	consistindo em:	
	Sonda 50N	34 155
	Punho da sonda	33 053
	Tampa de rosca, cilíndrica	34 184

Nome do produto	Descrição	Pedido n°
MIC 1050	Cabo de conexão da sonda	34 071
	Instruções de operação (G/E)	28 591
	ou:	
MIC 201-AL	Sonda mão com haste de oscilatória longa	34 392
	consistindo em:	
	Sonda 10N	34 390
	e acessórios tais como na MIC 205-AL	

2.3 Acessórios recomendados

Nome do produto	Descrição	Pedido n°
MIC 270	Conexão de superfície para sondas de mão	32 084
MIC 271	Conexão de prisma para sondas de mão	32 993
MIC 222	Apoio de teste para guiar a sonda com precisão	33 652
MIC 2221	Pé magnético para suporte de apoio do MIC 222	33 909
MIC 2220	Bloco de apoio para partes planas e finas	33 651
MIC 300	Manual para testes de dureza	28 837
MIC 1040	Dispositivo de apoio e posicionamento	34 148
MIC 1090	Unidade carregadora de baterias para pilhas de NiMH e/ou NiCd	34 212
MIC 1060	Conjunto de lixamento/esmerilhamento acabamento de superfícies	34 380
	Somente para MIC 10 DL:	
MIC 230 W	Software para armazenamento do Registrador de Dados, criação de uma tabela de calibração (Windows)	33 930
	incluindo manual de Operação (alemão/inglês)	28 535

Nome do produto	Descrição	Pedido n°
MIC 1000	Cartão de Memória (1 peça)	34 125
MIC 1001	1 Conjunto (5 peças) de Cartões de Memória	34 126
	Blocos de referência de dureza, tais como:	
MIC 25C	Bloco de referência de dureza 25HRC	33 905
MIC 45C	Bloco de referência de dureza 45HRC	33 906
MIC 65C	Bloco de referência de dureza 65HRC	33 907
MIC2V010	Bloco de referência de dureza 240HV1	33 896
MIC5V010	Bloco de referência de dureza 540HV1	33 897
MIC8V010	Bloco de referência de dureza 840HV1	33 898
MIC2V050	Bloco de referência de dureza 240HV5	33 899
MIC5V050	Bloco de referência de dureza 540HV5	33 900
MIC8V050	Bloco de referência de dureza 840HV5	33 901
MIC2V100	Bloco de referência de dureza 240HV10	33 902
MIC5V100	Bloco de referência de dureza 540HV10	33 903
MIC8V100	Bloco de referência de dureza 840HV10	33 904

3 Preparo para a operação

Para preparar o MIC 10 para operar, você deve fazer o seguinte:

- verificar a carga da pilha
- conectar a sonda

3.1 Alimentação por pilhas

O MIC 10 é alimentado por pilhas ou baterias. Para isso, você precisa de duas pilhas pequenas de 1,5 V (DIN 40 766):

- pilhas secas (AlMn) ou
- pilhas recarregáveis (Níquel-Cádmio ou Níquel-Hidreto Metálico).

Recomendamos o uso de pilhas de Níquel-Hidreto Metálico, uma vez que o tempo de operação é ampliado em 60%.

O uso das pilhas ou baterias

Você pode inserir pilhas (AlMn) ou baterias (NiCd, NiMH).

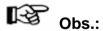
– Desaperte os parafusos no compartimento das pilhas (p.ex., com uma moeda).

– Abra o compartimento das pilhas.

– Insira as pilhas, observando a polaridade correta (que fica marcada no compartimento das pilhas).

– Aperte a tampa de volta no compartimento das pilhas.

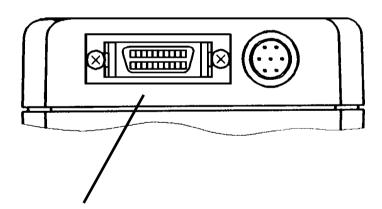
Obs.:

Se o instrumento não será usado para um longo período de tempo, remova as pilhas do compartimento!

Quando a tensão da pilha estiver baixa demais, um símbolo aparecerá na tela do MIC 10:

Se esse símbolo aparecer, as pilhas devem ser trocadas imediatamente. O MIC 10 se desliga automaticamente se as pilhas estiverem com carga baixa demais para garantir uma medição confiável.

Quando as medições forem feitas em locais remotos, um conjunto sobressalente de pilhas deve estar disponível.

Informações adicionais sobre as pilhas e baterias podem ser encontradas no Capítulo 8.1.

 Obs.:

Pilhas usadas ou defeituosas são lixo especial e devem ser descartadas de acordo com as leis em vigor!

3.2 Conexão de sondas de mão

Para preparar o MIC 10 para operação, a sonda deve estar conectada. As sondas disponíveis para o MIC 10 são: MIC 201-A (1kgf), MIC 205-A (5kgf) e MIC 2010-A (10kgf).

– Conecte a sonda ao cabo da sonda. Os pontos de marcação vermelhos no soquete da sonda e no conector do cabo devem se sobrepor.

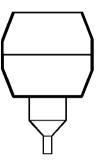
– Conecte o cabo da sonda no soquete MIC 10.

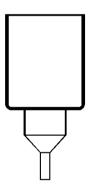
– Acople o punho da sonda à sonda.

– Aparafuse o acessório cônico de sonda para medições curtas (consulte o Capítulo 2.2, *Acessórios necessários*).

soquete para conexão da sonda

– Aparafuse o acessório cilíndrico para medições com tempos de medição definidos (consulte o Capítulo 2.2, *Acessórios necessários*).

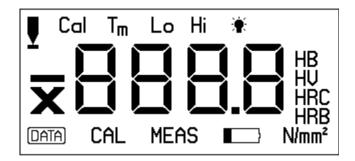
Agora o MIC 10 está pronto para operação.

 Obs.:

Se você quiser tomar medições com tempos de medição definidos, use um apoio de teste:

- Apoio de teste DH 191 de teste para medições em série
- Apoio de teste MIC 222 para guiar a sonda com precisão

Com isso, você evitará a inacurácia na medição.

Há também outros acessórios disponíveis que simplificam a medição (consulte o Capítulo 2.3, *Acessórios recomendados*).

Acessório cônico da sonda para medições curtas

Cylindrical probe attachment for measurements with defined time

Acessório cilíndrico da sonda para medições com tempo definido

4 Operação básica

Leia o capítulo a seguir, antes de trabalhar com o MIC 10. Ele contém informações sobre:

- a tela
- o teclado
- o conceito de operação, com os passos de que você precisará
- o uso da sonda

4.1 Tela

A tela contém os seguintes campos:

Exibição de leitura da medição

A leitura da medida de dureza é exibida em algarismos grandes. Esse campo exibe os valores de ajuste, códigos de erro e texto.

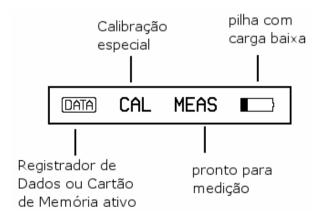
Escalas de dureza

As escalas de dureza para seleção são exibidas à direita da leitura de medição.

HB Brinell

HV Vickers

HRC Rockwell C

HRB Rockwell B

N/mm^2 Resistência a tração
somente quando a sonda MIC 2010-A de 10kgf está conectada

Exibição de status

O status ativo do MIC 10 é mostrado no campo abaixo da leitura da medição:

Exibição de configurações

As configurações ativas do MIC 10 são mostradas no campo acima da leitura da medição:

Valor médio

Obs.:

Você encontrará uma visão geral de todos os símbolos da tela no encarte (interno).

4.2 Teclas

A tabela a seguir oferece uma visão geral da operação do teclado do MIC 10. Para a descrição dos passos individuais de operação, favor consultar o Capítulo 5.

Tecla	Descrição
MODE	Ligar o MIC 10 / Selecionar o próximo nível ou o próximo passo do programa
▲	Ajustar configurações (aumentar) / Seleção entre valor de medição individual e valor médio
▼	Ajustar configurações (diminuir) /Seleção de escala de dureza
C	Apagar configurações e leituras de medição / Apagar mensagens de erro / Redefinir (resetar) função para as configurações-padrão
EXIT	Fechar série de medições / Gravar série de medições (Versão MIC 10 DL) / Retornar para o nível de MEDIÇÃO

Tecla	Descrição
FILE MEM	Acesso à série de medições ativa / Somente MIC 10 DL: Acesso à série de medições armazenada / Impressão de dados / Transferência de dados para o PC
MODE + EXIT	Desligar o MIC 10
C + MODE	Configurar o MIC 10

4.3 Conceito de operação

 Obs.:

Abra o encarte. Nele, você encontrará uma visão geral dos níveis operacionais, que oferece uma orientação rápida para ajudar sempre que você tiver quaisquer problemas operacionais.

O nível de MEDIÇÃO

Após ligar, o MIC 10 automaticamente passa para o nível de MEDIÇÃO: o instrumento está pronto para executar medições.

Esse status é indicado na tela pela marcação "MEAS". O valor medido aparece logo em seguida da leitura da medição.

Teclas e no nível de MEDIÇÃO

Nesse nível, com você pode alternar entre a apresentação da leitura da medida individual (**S** no cabeçalho da tela) e o efetivo valor médio aritmético (<símbolo> no cabeçalho da tela). Com você seleciona a escala de dureza necessária (informada à direita da leitura de medição).

Alteração entre níveis

Com você pode passar do nível de **MEDIÇÃO** para o de **CONFIGURAÇÃO**. O retorno ao nível de MEDIÇÃO pode ser feito a partir de qualquer função

– pressionando

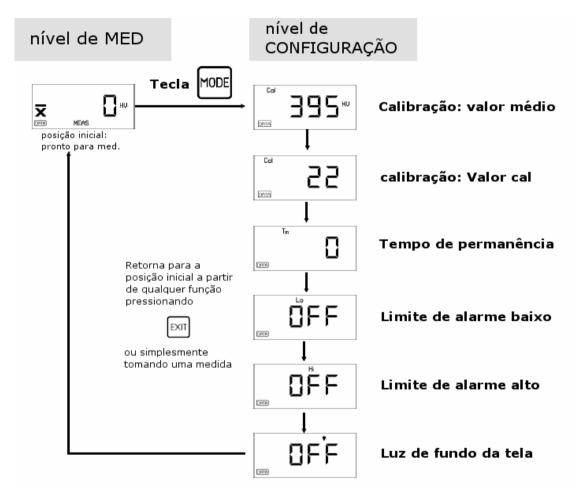
– simplesmente fazendo alguma medição.

Nível de CONFIGURAÇÃO

Alguns subníveis são usados para configurar os parâmetros do instrumento:

Calibração

Valor de calibração

Tempo de permanência

Limite de alarme alto

Limite de alarme baixo

Luz de fundo da tela

Você pode selecionar estas funções individuais consecutivamente com .

Teclas e no nível de CONFIGURAÇÃO

Nessas funções, você pode alterar as configurações com ▲▼.

Alteração das configurações

Você tem as seguintes possibilidades de ajuste das funções com uma faixa ampla (p.ex., valor de calibração):

Alteração de 1 passo por vez

– Pressione e solte rapidamente ▲ ou ▼

A configuração é aumentada ou diminuída em 1.

Configuração acelerada e desacelerada

– Mantenha ▲ ou ▼ pressionado.

A configuração é acelerada.

– Se, durante a configuração acelerada, a tecla de seta oposta é pressionada, ou seja, com ▲ pressionado a tecla ▼ é usada ou vice versa, a configuração é desacelerada.

– Assim que você soltar a tecla de seta oposta, a configuração será acelerada novamente.

Configuração em faixas mais amplas

Se você desejar saltar faixas mais amplas, você pode alterar a configuração em passos mais amplos.

– Mantenha a tecla ▲ ou ▼ pressionada e pressione simultaneamente a tecla MODE.

Redefinição das funções configuradas

No Nível de **CONFIGURAÇÃO**, você pode redefinir todas as funções de volta para sua configuração padrão depois de tê-las modificado:

– Selecione a função e pressione C.

Obs.:

As funções **limites de alarme Alto e Baixo não são** redefinidas para suas configurações padrão, mas sim desligadas.

Bloqueio de função

Para aumentar a confiabilidade operacional do MIC 10, você pode desligar as seguintes funções, respectivamente inibindo quaisquer alterações, se você não precisar delas:

Desligamento

- todas as escalas de dureza exceto menos a desejada
- função de armazenamento de dados (Versão MIC 10 DL)
- Cartão de Memória (Versão MIC 10 DL)

Inibir as alterações de

- calibração
- tempo de permanência
- Limite de alarme Alto e Baixo

Consulte o Capítulo 7 *Configuração* para a operação dessa função de bloqueio.

4.4 Manejo da sonda

Você só obterá leituras confiáveis se manejar a sonda corretamente.

– Aparafuse o acessório de sonda cônico para medições rápidas.

– Ligue o MIC 10 com MODE.

– Pressione a sonda com cuidado e uniformemente contra o material de teste.

O símbolo de contato aparece na tela:

Um sinal acústico indica que a medição foi realizada.

 Obs.:

A medição deve ser feita em 3 segundos depois do contato da sonda com o material, se não uma mensagem de erro será exibida.

– para realizar uma medição adicional, a sonda deve ser erguida e colocada em outra posição no material de teste.

 Atenção:

Para não danificar a ponta da sonda, evite bater e deslocar a sonda na superfície do material de teste.

Orientação da sonda

– Sempre segure a sonda com ambas as mãos para obter o melhor controle possível ao aplicar pressão com cuidado na superfície do material.

– Pressione a sonda com uma mão desde cima. Então guie a sonda para a posição de medição desejada com a outra mão.

– Assegure-se de que haja orientação firme e vertical da sonda.

5 Operação

5.1 Medição de durezas

O seguinte capítulo informa sobre como as medições de dureza são feitas com o MIC 10 e como realizar ajustes.

Se você deseja realizar medições em aços de baixa liga ou sem liga então a calibração do instrumento não é necessária, uma vez que os parâmetros já estão pré-configurados no instrumento.

Entretanto, você deve realizar a calibração do instrumento se quiser medir aços de alta liga ou materiais tais como metais não ferrosos.

A execução de medições e ajustes (escala de dureza, limites de alarme) é basicamente a mesma em ambos os casos.

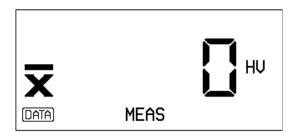
Ativação do instrumento e visualização do número da versão do software

– Você liga o MIC 10 com MODE.

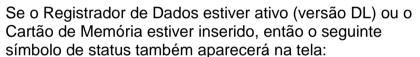
O MIC 10 realiza automaticamente uma autoverificação do sistema. Na tela então aparece a seguinte indicação por cerca de 2 segundos:

versão básica

versão com Registrador de Dados

No meio da tela você pode ver o código da versão do software do seu instrumento. Os últimos três algarismos do número da versão são exibidos, p.ex.: 01.0**1.05** (os primeiros algarismos são identificadores de hardware, dos quais você não precisa para identificar o seu instrumento).

L indica a versão com Registrador de Dados como versão ativa do instrumento. Além disso, você pode ver as escalas de dureza à direita e os símbolos de exibição no topo da tela.

 Obs.:

Se houver um erro de sistema, então um número de código será exibido. Você encontrará um detalhamento dos números de código no Capítulo 9.2.

Finamente, o instrumento emitirá um tom de sinal breve indicando que está pronto para medição:

Se não houver uma sonda conectada, então o ícone de sonda à esquerda da tela irá piscar:

 Obs.:

Se o Registrador de Dados estiver ativo (versão DL) ou o Cartão de Memória estiver inserido, então o seguinte símbolo de status também aparecerá na tela:

As configurações de todos os valores de função são as mesmas que antes de o instrumento ter sido desligado.

Obs.:

Se um Cartão de Parâmetro estiver inserido quando MIC 10 for ligado, então todas as configurações do instrumento serão automaticamente carregadas dele para o instrumento. Consulte a Página 5-28.

Desligamento do instrumento

O MIC 10 é desligado com uma combinação de teclas.

– Pressione simultaneamente MODE e EXIT.

As configurações das funções são mantidas.

Desligamento automático do instrumento

O MIC 10 irá se desligar automaticamente depois de 3 minutos de não operação.

Com isso, energia a é poupada e o tempo de operação é aumentado.

Configuração da luz de fundo da tela

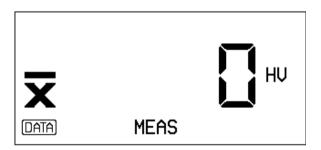
Você pode definir a luz de fundo da tela.

– Pressione MODE até que a seguinte indicação seja exibida:

– ▲ ou ▼ liga a luz de fundo

– Pressione MODE ou EXIT se você deseja retornar para o nível de **MEDIÇÃO**.

A luz de fundo da tela se desliga automaticamente depois de algum tempo de não operação. Você pode determinar qual é esse tempo (5 a 60 segundos). Consulte o Capítulo 6, *Configuração*.

 Obs.:

O tempo de operação diminui quando a luz de fundo é usada!

Seleção da exibição de leitura da medição

Com suas medições, você pode exibir os valores das leituras individuais ou o valor médio aritmético ativo calculado a partir da leitura de medições contínuas. Você pode alterar a exibição na tela a qualquer momento, mesmo durante a medição.

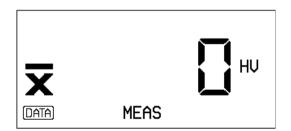
– Selecione o nível de **MEDIÇÃO**.

– Passe de uma alternativa à outra com ▲.

Se você selecionar a configuração de Leitura da média, você verá um $\bar{X}$ exibido antes da leitura.

Seleção da escala de dureza

Normalmente a leitura da medição é exibida em **HV**, que corresponde ao **método UCI**.

Além disso, você pode ter o valor de dureza exibido nas seguintes escalas de dureza:

- HB Brinell
- HRC Rockwell C
- **HRB** Rockwell B
- **N/Mm²** Resistência a tração

(apenas para sonda MIC 2010 de 10kgf conectada)

– Selecione o nível de **MEDIÇÃO**.

A escala de dureza ativa (p.ex., HV) é exibida atrás da leitura de medição:

Você pode selecionar a escala de dureza na sequência acima (rolagem).

– Pressione .

A escala de dureza recém-selecionada é indicada na tela.

Você também pode selecionar outra escala de dureza durante a sequência de medição. A leitura de medição exibida é então convertida e o limite de alarme definido (ver a página seguinte) também é convertido conforme a nova escala de dureza.

 Obs.:

Você pode selecionar entre conversão de acordo com as normas DIN 50150 ou ASTM E 140. Para tanto, consulte o Capítulo 6 - *Configuração*.

Observe as limitações em DIN 50150 e ASTM E 140 relativas à conversão. Para mais informações, consulte o Capítulo 12.2 - *Conversão de valores de dureza.*

 Obs.:

Quando a leitura de medição exibida estiver fora da faixa da escala de dureza recém-selecionada, a mensagem **OFL** (Overflow - “estouro de escala positivo”) ou **UFL** (Underflow - “estouro de escala negativo”) será exibida e a indicação da escala de dureza irá piscar.

– Selecione outra escala de dureza ou pressione [C] duas vezes para apagar a leitura de medição.

Depois de a escala de dureza ter sido trocada, o limite definido é desativado se sua faixa for excedida.

Configuração do limite de alarme

Essa função é útil para identificar leituras de medições que estejam abaixo ou acima dos valores-limite definidos. Você pode definir limites superior e inferior de alarme para obter sinais de alarme visual e acústico quando essas tolerâncias forem excedidas.

Limite inferior de alarme

Pressione [MODE] até que a função **LO** (lower limit – “limite inferior”) apareça na tela:

– [▲] e [▼] ajustam o limite de alarme.

É exibido na mesma escala de dureza que a selecionada no nível de **MEDIÇÃO**, por exemplo:

Se durante a sequência de medição a leitura de medição estiver abaixo do limite de alarme definido, então um sinal sonoro adicional é emitido e um símbolo **LO** piscante aparece na tela.

Limite superior de alarme

– pressionando [MODE] mais uma vez você passa da função **LO** para a função **HI** (“limite superior de alarme”).

– Com ▲ e ▼ defina o limite superior de alarme, por exemplo:

A configuração é feita na mesma escala de dureza selecionada no nível de **MEDIÇÃO**:

Se durante a sequência de medição a leitura de medição exceder o limite de alarme definido, então um sinal sonoro adicional será emitido e um símbolo **HI** piscante aparecerá na tela.

Obs.:

Você desliga o limite de alarme novamente selecionando a função correspondente e pressionando [C].

 Obs.:

Os limites de alarme definidos são automaticamente convertidos para o novo valor quando a escala de dureza é trocada. O alarme é desativado quando a faixa é excedida.

Tomada de medição

A medição em aços de baixa liga e sem liga pode ser feita diretamente sem calibração, uma vez que os valores de calibração para esses materiais são pré-programados no instrumento.

A medição é normalmente feita como medição de tempo breve, com um tempo programado fixo de 4ms. Isso exclui grande parte das imprecisões de medição causadas por não se segurar a sonda com firmeza.

– Assegure-se de que a sonda está conectada ao instrumento e que o acessório cônico da sonda está aparafusado.

– Ligue o instrumento.

– Quando o instrumento já está ligado, você pode realizar a medição em cada função sem precisar retornar ao nível de **MEDIÇÃO**.

– Selecione a exibição da leitura de medição necessária (individual ou valor médio) e a escala de dureza e defina, se necessário, o limite de alarme.

– Posicione a ponta da sonda verticalmente na superfície do material de teste. Fique atento ao manejo correto da sonda.

O símbolo da sonda na tela indica que o contato foi feito.

Obs.:

A medição deve ser realizada em até 3 segundos depois de a sonda ter feito contato com o material de teste. Se os 3 segundos forem excedidos, uma mensagem de erro aparecerá na tela. Nesse caso, pressione MODE para apagar a mensagem ou fazer outra medição.

– Pressione a sonda para baixo até o limite por cerca de 1 segundo.

Um sinal acústico indica a conclusão da medição.

O valor de dureza medido é exibido.

Na maioria dos casos, você irá realizar uma série (um conjunto) de medições, não medições individuais.

– Posicione a sonda em outro ponto no material de teste e tome outra medida.

– Usando [▲], você pode alternar entre valor individual e valor médio.

– uma série de medições é encerrada pressionando [EXIT].

Se você estiver trabalhando com uma versão DL do MIC 10, a série de medições é armazenada e o nome do arquivo exibido (consulte o Capítulo 5.2).

– Pressione [EXIT] para retornar para o nível de **MEDIÇÃO** ou realizar uma nova medição.

Apagar a última leitura de medição

Você pode apagar uma leitura individual problemática sem interromper uma série de medições.

– Pressione [C].

A última leitura pisca. Também aparece na tela se você selecionou o modo de exibição de valor médio.

– Pressione [C] novamente.

A leitura é apagada. Ao mesmo tempo, o valor médio é automaticamente recalculado. Ele é exibido se você tiver selecionado o modo de valor médio.

Você pode repetir essa sequência com a última leitura até que todas as leituras sejam apagadas.

Visualização do último valor médio

Você também pode recuperar o último valor médio calculado depois da conclusão de uma série de medições.

Devido ao fato de que a última série sempre fica no instrumento, o valor médio também ficará dentro do escopo da configuração da calibração.

– Pressione [MODE].

O valor médio da última medição aparece na tela.

Visualizar séries de medições e apagar qualquer valor de medição

Durante a medição, você pode visualizar a série de medições ativa. Entretanto, isso se aplica somente se você ainda não encerrou a série com .

 Obs.:

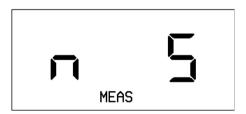
Com uma versão DL do MIC 10, você pode acessar as medições já armazenadas. Consulte o Capítulo 5.2 - *Armazenagem de dados*.

Leituras individuais de medições são exibidas, assim como seu número total, condição de leitura além do limite, desvio padrão absoluto/relativo e leitura média ativa. Você tem a possibilidade de selecionar e apagar diretamente uma leitura individual. A leitura média é então recalculada.

O procedimento básico

Você acessa essa função por meio de ; você seleciona todos os passos individuais um após o outro na ordem descrita abaixo usando . Se você interromper a função e quiser continuar sua medição, pressione ou faça outra medição.

A indicação de status a seguir pisca na tela a cada passo dessa função, para indicar que você interrompeu a medição e pode continuar:

MEAS

Visualização de leituras

– Pressione .

 Obs.:

Se o MIC 10 DL for usado e a armazenagem de dados estiver ativa, o número real de arquivos é exibido. Pressione a tecla .

O número anterior de leituras aparece na tela:

Exemplo: 5 leituras anteriores

– Pressione .

O desvio padrão absoluto atual aparece na tela:

Você pode visualizar o desvio padrão relativo (em %) pressionando ou :

Usando ou você pode alternar entre ambas as telas.

Você encontrará mais informações sobre desvio padrão no capítulo 12.4.

– Pressione .

A primeira leitura da série de medições ativa aparece na tela:

Você agora pode visualizar as leituras individuais de medições na sequência de medições:

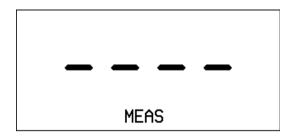
– Você pode rolar ao longo da série de medições com :

Usando você pode recuperar as leituras de medições consecutivamente até a última.

O final da série de medições é indicada por um sinal sonoro.

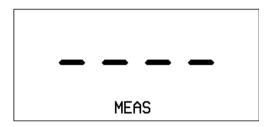
– Você pode rolar de volta com .

Se você configurou limites de alarme para sua medição, medidas recuperadas que estejam fora da tolerância da leitura de medição virão acompanhadas do símbolo piscante **LO** ou **HI**.

Apagar leituras de medições

Você pode apagar todas as leituras de medição exibidas. O valor médio será então recalculado.

– Quando o valor médio que você deseja apagar for exibido, pressione [C].

A leitura de medição exibida pisca.

– se você pressionar [C] mais um vez, a leitura será apagada.

Isso é indicado na tela como segue:

Depois disso, a próxima leitura de medição da série é exibida.

Cancelamento do apagamento

Você pode recuperar a leitura de medição apagada.

– Role ao longo da série com [▲] [▼] até que a indicação da leitura de medição apagada apareça na tela:

– Pressione [C].

A leitura apagada aparece piscando na tela.

Pressione [C] mais uma vez.

A leitura de medição foi recuperada.

Seleção direta da leitura de medição da série

– se você pressionar [MODE] novamente, o índice (posição na série de medições) da leitura de medição selecionada por último será exibido:

– Com [▲] [▼] selecione o índice da leitura de medição que você deseja que seja exibido.

– Depois, pressione [MODE].

A leitura da medição selecionada aparece.

Pressione [MODE] novamente.

O índice da última leitura de medição que foi selecionada aparece.

Exibição da leitura média

– se você pressionar [MODE] novamente, a leitura média ativa da série de medições aparecerá.

Se você deseja ver a série de medições mais uma vez:

– Pressione [MODE].

Você retorna para o primeiro passo na função (número das leituras de medições anteriores).

Se você desejar sair da função:

– Pressione [EXIT] ou continue sua medição.

Medição de outro material

Se você não deseja realizar medições em aços de baixa liga ou sem liga, mas em aços de alta liga ou materiais como metais não ferrosos, então você deve ajustar o MIC 10 para o material necessário.

Para calibração, você precisará de uma peça de teste feita do mesmo material, de dureza conhecida. Você determina o valor de calibração de que precisará com medições adicionais nesse material.

O valor de calibração é um valor adicional, que torna mais fácil uma alteração posterior da configuração da calibração. Como o valor de calibração não tem relação física, ele também não tem designação.

Por ser possível inserir esse valor de calibração diretamente, você só precisa realizar a calibração uma vez para um determinado material.

– Faça uma série de cerca de 5 medições individuais em seu material de teste (correspondente à medição descrita acima em aços de baixa liga).

– Pressione MODE para ir para o nível de **CONFIGURAÇÃO** e então selecione a função **Calibração** (**Cal**):

 Obs.:

Com uma versão DL (se o Registrador de Dados estiver ativo), a série de medições é armazenada depois de pressionar MODE. Depois disso, a tela acima aparece.

O valor médio de leitura ativo de sua medição será exibido.

Esse valor não corresponde ao valor de dureza conhecido real, uma vez que você não calibrou o instrumento.

Você deve agora alinhar o valor exibido com o valor de dureza de seu material de teste.

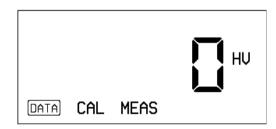
– Com ▲ ▼ você pode aumentar ou diminuir o valor exibido (consulte o Capítulo 4, página 4-7, *Configuração Acelerada*).

Quando o valor correto for configurado, o instrumento estará calibrado para o material a ser medido.

O valor de calibração é automaticamente avaliado de acordo com o valor de dureza definido:

– Pressione MODE.

O valor de calibração é exibido:

– Anote esse valor de calibração.

Se você precisar realizar uma nova calibração para esse material, você pode inserir o valor diretamente sem precisar de novas medições.

 Obs.:

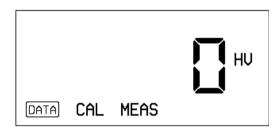
Com a ajuda do Cartão de Memória, a recalibração com uma versão DL do MIC 10 é facilitada. Todos os parâmetros de calibração e ajuste podem ser armazenados em um Cartão de Memória e carregados em qualquer momento posterior inserindo esse cartão (consulte a página 5-29).

A calibração alterada é indicada pelo símbolo de status **CAL** no modo de medição:

A calibração é mantida quando o instrumento é desligado.

Depois de você ter ajustado o MIC 10 para o material a ser medido, você pode fazer a medição como descrito acima.

Reprodução da calibração

Se você deseja recuperar os parâmetros de calibração para a medição em aços de baixa liga depois de ter calibrado para outro material, proceda da seguinte forma:

– Pressione [MODE] até que o valor de calibração seja exibido.

– Pressione [C] para configurar o valor de calibração em 0.

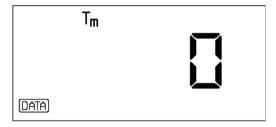
– Pressione [EXIT] se você precisar retornar para **MEDIÇÃO,** ou faça outra medição.

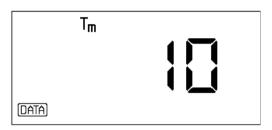
O instrumento está agora calibrado para medição padrão; o símbolo de status **CAL** não é mais exibido.

Se você deseja inserir os parâmetros de calibração para um material cujo valor de calibração é conhecido, proceda da seguinte forma:

– Pressione [MODE] até que o valor de calibração seja exibido.

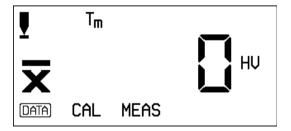
– Insira o valor de calibração conhecido com [▲] [▼]

A calibração alterada é exibida de modo correspondente no nível de **MEDIÇÃO** por **CAL**.

Medição com tempos de medição definidos (tempo de permanência)

Diferentemente das medições rápidas, você pode realizar medições cujo tempo de permanência você pode determinar por conta própria. Para medir com uma precisão firme, você precisa de um acessório de sonda cilíndrico, bem como de um apoio de teste.

Você pode definir um tempo de permanência entre 1-99 segundos.

Configuração do tempo de permanência

– Pressione [MODE] até que a seguinte indicação apareça na tela:

– Defina o tempo de permanência necessário com ▲ ▼, por exemplo:

– Pressione [EXIT] se você deseja retornar para o modo de medição, ou simplesmente faça uma medição.

Medindo

– Aparafuse o acessório cilíndrico com firmeza até a parada do parafuso no compartimento da sonda.

– Prenda a sonda no apoio (DH 191 ou MIC 222). Ao fazer isso, você evita imprecisões de medição.

– Selecione a escala de dureza necessária.

– Se necessário, defina o valor de calibração e o limite de alarme.

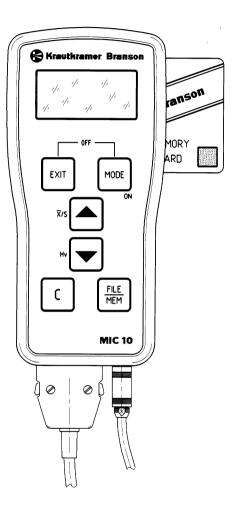
– Faça a medição.

– Assegure-se de que a ponta do acessório da sonda está pressionada no material a ser medido durante todo o tempo da medição.

A indicação de tempo de permanência alterado pisca na tela durante a medição:

Um sinal acústico indica a conclusão da medição. A leitura de dureza aparece na tela.

5.2 Armazenagem de dados (somente MIC 10 DL)

O MIC 10 possui um Registrador de Dados no qual você pode armazenar valores e configurações de medições.

Os dados armazenados de uma série de medições podem ser

- visualizados na tela
- apagados
- impressos
- transferidos para um PC com software especial.

Você também tem Cartões de Memória, que oferecem capacidade de armazenagem ilimitada uma vez que você pode usar quantos Cartões de Memória quanto precisar. Diferente do Registrador de Dados interno, o Cartão de Memória, usado como cartão de parâmetros, também oferece a possibilidade de carregar configurações do instrumento no MIC 10 sem precisar recalibrar para testes repetitivos.

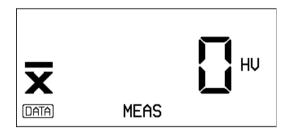
 Obs.:

As possibilidades de impressão de dados armazenados e de sua transferência para um PC são descritas no Capítulo 7 - *Documentação*

Ativação do Registrador de Dados

Na configuração padrão do MIC 10 DL o Registrador de Dados fica desligado. Para armazenar dados, você deve antes ativá-lo.

– Pressione [FILE MEM]

Você verá a seguinte tela:

– Com [▲] ou [▼] você pode alterar a configuração:

– Com [EXIT] volte ao nível de **MEDIÇÃO** ou simplesmente faça a medição.

O Registrador de Dados está agora ativado. Essa configuração é mantida mesmo depois de o instrumento ser desligado. Quando o Registrador de Dados estiver ativado, você verá a indicação de status **DATA** aparecer no modo de medição:

Se você não deseja armazenar todas as séries de medições, mas gostaria de realizar medições de teste, então desligue o Registrador de Dados novamente:

– Pressione [FILE MEM] e com [▲] [▼] defina o **dL-0** novamente.

☞ **Obs.:**

O MIC 10 DL não precisa estar ativado ao se trabalhar com o Cartão de Memória. Simplesmente insira o cartão.

Ambas as possibilidades de armazenagem (Registrador de Dados e Cartão de Memória) podem ser inibidas se você não precisar delas. Para isso, consulte o Capítulo 6 *Configuração*, páginas 6-8.

Armazenagem da medição no Registrador de Dados ou no Cartão de Memória

Com o MIC 10 DL, você pode realizar várias medições em uma série e armazená-las.

– Assegure-se de que o Registrador de Dados está ativo.

Se você deseja trabalhar com o Cartão de Memória:

– Insira-o na entrada de cartão.

O MIC 10 DL automaticamente armazena os dados no Cartão de Memória. O instrumento irá armazenar no Registrador de Dados interno se não houver Cartão de Memória inserido.

– Tome suas medidas.

– Depois da conclusão da série de medições, pressione EXIT.

A série de medições, incluindo as configurações do instrumento, é armazenada em um arquivo. O número do arquivo aparecerá na tela, por exemplo, com o primeiro arquivo armazenado:

O MIC 10 DL sempre armazena os dados no próximo espaço de armazenagem livre.

Você pode armazenar 255 medições em uma série de medições. O Registrador de Dados possui capacidade para até 1800 medições e o Cartão de Memória até 590 medições (com um número médio de 10 medições por série).

 Obs.:

Antes dos dados serem armazenados, o MIC 10 DL automaticamente verifica sua capacidade de armazenagem. Uma mensagem de erro aparecerá se não houver capacidade de armazenagem suficiente. Consulte o Capítulo 9.2 - *Mensagens de erro*.

 Atenção:

Não remova o Cartão de Memória enquanto você tiver acesso aos dados, uma vez que isso pode danificar o cartão.

Visualizar um arquivo e apagar leituras individuais de medições

Os dados armazenados de uma série de medições podem ser exibidos.

Os seguintes dados são mostrados:

- Leitura de valor médio
- Número de leituras de medições individuais
- Leituras de medições individuais
- Índice, onde você pode selecionar uma leitura individual específica
- Desvios padrão, absoluto e relativo
- Faixas, absoluta e relativa
- Valor de calibração
- Tempo de permanência
- Limite inferior de alarme (LO)
- Limite superior de alarme (HI)
- Sonda

Você pode apagar leituras de medições individuais em uma série. O valor médio, o desvio padrão e a faixa serão então recalculados.

Procedimento básico

O acesso aos dados armazenados é feita por meio de . Dados individuais da série de medições armazenada podem ser selecionados consecutivamente com .

O símbolo de status **DATA** pisca durante a visualização de dados.

Você pode retornar para o nível de **MEDIÇÃO** a qualquer momento fazendo outra medição.

Seleção de um arquivo

– Pressione .

O número do cartão aparecerá na tela se o Cartão de Memória estiver ativo (p.ex., **C001**); **dL - 1** aparecerá se o Registrador de Dados estiver ativo.

– Pressione .

O último número de arquivo que foi armazenado aparecerá:

– Com ▲ ▼ selecione o arquivo que você gostaria de visualizar.

Exibição de um valor médio de medição

– Pressione MODE novamente.

O valor médio, calculado sobre todas as medições da série, é exibido no escala de dureza que foi selecionada ao armazenar

– a escala de dureza pode ser trocada com ▼. A nova escala de dureza é armazenada.

– Com C você pode redefinir a escala de dureza de volta para a configuração normal.

Visualização de medições individuais

– Pressione MODE novamente.

A indicação do número de medições armazenado no conjunto aparece na tela:

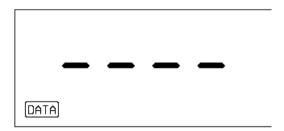
Exemplo: 5 leituras individuais em uma série de medições.

– Pressione MODE novamente.

A primeira leitura de medição da série de medições armazenada é armazenada na mesma escala de dureza que a leitura de valor médio:

– Com ▲ e ▼ você pode visualizar todas as leituras de medições da série:

▼ mostra a próxima leitura de medição na sequência de armazenagem. Quando você chegar à última leitura de medição da série, um sinal sonoro será emitido.

Com ▲, selecione a leitura de medição na direção oposta até que você chegue ao primeiro valor de medição.

Leituras que tenham ultrapassado os valores estabelecidos para os alarmes serão indicados pela exibição dos sinais dos respectivos estados HI e LO na tela, quando forem apresentados.

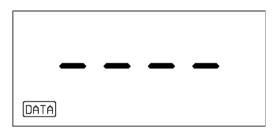
Apagar medições individuais

Você pode apagar uma leitura de medição exibida na tela. O valor médio é então recalculado.

– Pressione C.

O valor de medição exibido pisca.

– Pressione C novamente.

O valor de medição é apagado.

Isso é indicado pela seguinte tela:

Depois disso, a próxima leitura de medição da série é exibida.

Cancelamento do apagamento

Você pode recuperar a leitura de medição apagada.

– Role ao longo da série de medições com ▲ ▼ até que a indicação para a leitura de medição apagada apareça na tela novamente:

– Pressione C.

A leitura de medição apagada aparece na tela e pisca.

– Pressione C novamente.

A leitura de medição é recuperada.

Seleção direta da leitura de medição de uma série de medições

– Pressione MODE novamente.

O índice (posição na série de medições) da leitura de medição selecionada por último aparece:

– Com ▲ ▼ selecione o índice da leitura de medição que você deseja exibir.

– Pressione MODE.

A leitura de medição selecionada aparece.

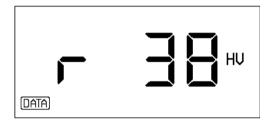
– Pressione MODE novamente.

O índice da leitura de medição selecionada por último aparecerá.

Exibição do desvio padrão

– Pressione MODE novamente.

O desvio padrão absoluto é exibido:

– se você pressionar ▲ ou ▼, o desvio padrão relativo será exibido em porcentagem:

– Usando ▲ ou ▼ você pode alternar entre as telas.

Exibição da faixa

– Pressione MODE novamente.

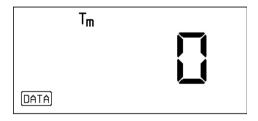
A faixa absoluta é exibida:

– se você pressionar ▲ ou ▼, a faixa relativa é exibida em porcentagem:

– Usando ▲ ou ▼ você pode alternar entre as telas.

Informações sobre desvio padrão e faixa podem ser encontradas no capítulo 12.4.

Visualização das configurações do instrumento

Nos seguintes passos dessa função, as configurações do instrumento para a medição são exibidas.

– Pressione MODE.

O valor de calibração é exibido, p.ex., para a calibração não modificada, pré-configurada em aço sem liga e de baixa liga:

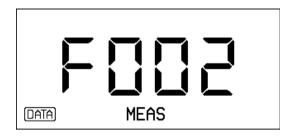
– Pressione MODE.

O tempo de permanência definido é exibido.

– Pressione MODE.

O limite inferior de alarme é exibido, p.ex.,

– Pressione MODE.

O limite superior de alarme é exibido, p.ex.,

– Pressione MODE.

A carga da sonda usada para a medição é exibida:

- 1kgf: Sonda MIC 201 (1kgf)
- 5kgf: Sonda MIC 205 (50kgf)
- 10kgf: Sonda MIC 2010 (10kgf).

– se agora você pressionar MODE, o próximo arquivo cujos dados você deseja ver será exibido:

– se você precisar retornar para o nível de **MEDIÇÃO**, pressione EXIT ou faça outra medição.

Apagar um arquivo

– se necessário, feche sua série de medições real.

– Pressione FILE MEM e então MODE.

– Selecione com ▲ ▼ o arquivo da série de medições que você deseja apagar, p.ex.:

– Pressione C.

A tela pisca.

– Pressione C novamente.

Todos os dados do arquivo selecionado são apagados.

Apagar a memória inteira

– se necessário, feche sua série de medições real.

– Pressione .

Com um Registrador de Dados ativo, a seguinte tela aparece:

Com um Cartão de Memória inserido, p.ex., a seguinte tela aparece:

– Pressione e então pressione a tecla até que **"ALL.F"** apareça na tela.

– Pressione .

A tela pisca.

– Pressione novamente.

 Atenção:

Todos os dados armazenados são apagados.

Alteração do número do Cartão de Memória

O Cartão de Memória possui um número que também aparece na versão impressa do relatório (consulte o Capítulo 7.1, página 7-6).

Você pode alterar esse número para identificar diferentes Cartões de Memória. Para fazer isso, o Cartão de Memória deve estar vazio, portanto, quaisquer dados remanescentes no cartão devem antes ser apagados, permitindo que o número seja trocado.

– Insira o Cartão de Memória vazio na entrada para cartão.

– Pressione .

O último número de cartão a ser armazenado aparecerá na tela, p.ex.:

– Altere o número do Cartão de Memória usando ▲ ▼.

O cartão agora tem um novo número.

Uso do Cartão de Memória como Cartão de Parâmetros

Você pode usar o Cartão de Memória para o ajuste do instrumento. Para fazer isso, você precisa de um Cartão de Memória **vazio**, no qual você irá armazenar uma determinada configuração de instrumento. Ao armazenar, você identifica esse cartão como Cartão de Parâmetros. Quando você inserir esse cartão de parâmetros no MIC 10, as configurações do instrumento serão automaticamente carregadas.

Você pode transformar um Cartão de Parâmetros em um Cartão de Memória novamente apagando as configurações armazenadas do instrumento.

Armazenamento de parâmetros

– Faça suas configurações do instrumento, p.ex., calibração em outro material, ajuste de limite de tempo e tempo de permanência.

– Insira um Cartão de Memória **vazio** no MIC 10.

– Pressione FILE/MEM. Você deve estar no nível de **CONFIGURAÇÃO**.

A seguinte indicação pisca na tela:

– Pressione FILE/MEM.

O Cartão de Memória é agora identificado como cartão de Parâmetro. Suas configurações ativas agora estão armazenadas.

– Anote as informações necessárias para suas configurações armazenadas.

Carregamento de parâmetros

As configurações armazenadas no cartão de parâmetros podem ser recarregadas no MIC 10 a qualquer momento.

– Encerre sua série de medições ativa se quiser manter seus dados.

– Insira o cartão de Parâmetros no MIC 10.

A seguinte tela aparece:

O instrumento carrega as configurações armazenadas.

 Atenção:

Quando o Cartão de Parâmetro é inserido, a série de medições é fechada e as configurações ativas do instrumento são sobre gravadas. Não há consulta de proteção!

Portanto, você deve sempre completar sua série de medições atual antes de inserir um Cartão de Parâmetros, se quiser manter os dados.

Apagar parâmetros

Você pode apagar posteriormente as configurações armazenadas e usar novamente o Cartão de Parâmetros como Cartão de Memória para armazenar suas séries de medições.

– Complete sua série de medições atual se quiser manter os dados.

– Insira o Cartão de Parâmetros no MIC 10.

Suas configurações do instrumento são sobre gravadas pelas configurações armazenadas no cartão.

– Pressione [FILE MEM].

A seguinte tela aparece:

– Pressione [C].

A tela pisca.

– Pressione [C] de novo.

Todos os parâmetros armazenados são apagados. O MIC 10 retorna ao nível de **MEDIÇÃO**.

O Cartão agora é um Cartão de Memória vazio novamente, ou seja, você pode usá-lo para armazenar as séries de medições e as configurações do instrumento.

Uso paralelo dos Cartões de Memória no MIC 10 e no DynaMIC

Você pode usar Cartões de Memória em paralelo nos dois instrumentos sem perda de dados.

Se você inserir um cartão gravado pelo DynaMIC no MIC 10, ou, vice-versa, um cartão de MIC 10 no DynaMIC, uma mensagem de erro E 2.1 é exibida. O cartão não é reconhecido pelo instrumento correspondente; e nenhum dado pode ser armazenado.

Você pode apagar os dados armazenados no cartão se quiser gravar novos dados nele.

– Pressione a tecla [C].

A tela pisca.

– Pressione a tecla [C] de novo.

Os dados foram apagados. Você pode gravar novos dados no cartão

6 Configuração

O MIC 10 oferece várias possibilidades de configuração de instrumento usando um modo especial. Você pode compilar a faixa de funções para o instrumento, se desejar. Você pode

- selecionar o idioma para a impressão do relatório
- selecionar o tipo de relatório a ser impresso
- inibir escalas individuais
- selecionar se a conversão deve ser feita acordo com a DIN 50150 ou a ASTM E 140
- inibir alterações de calibração
- inibir configuração do tempo de permanência
- inibir ajustes para os limites de alarme
- ajustar o período de tempo da luz de fundo
- inibir as funções Registrador de Dados ou Cartão de Memória.

Procedimento básico

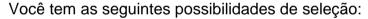
– Selecione o nível de **Configuração**, pressionando simultaneamente [C] e [MODE] enquanto o instrumento é ligado.

– Selecione as diferentes funções uma após a outra no nível de Configuração, com [MODE].

– Realize os ajustes de função com [▲] [▼].

– Você pode retornar cada função à última configuração armazenada pressionando [C].

Você pode sair de qualquer função para o nível de Configuração e retornar para o nível de **MEDIÇÃO** pressionando [EXIT].

O instrumento se desliga automaticamente depois de 3 minutos se nenhuma tecla for pressionada.

Quando você está no nível de Configuração, o sinal de menos pisca na tela.

Seleção do idioma para a impressão do relatório (somente para MIC 10 DL)

Você pode selecionar o idioma no qual os dados armazenados devem ser impressos.

Depois de ligar o modo de configuração, essa função será a primeira a aparecer na tela:

Você tem as seguintes possibilidades de seleção:

- **EnG** inglês
- **FrA** francês
- **dEU** alemão
- **ItAL** italiano
- **ESP** espanhol

– ▲ ▼ seleciona o idioma necessário, por exemplo:

Seleção do formato do relatório (somente para MIC 10 DL)

Os dados armazenados podem ser impressos em seis diferentes formatos.

Consulte o Capítulo 7, *Documentação*.

– Pressione MODE até que a seguinte tela apareça:

– Usando ▲ ▼, selecione um dos formatos de relatório (de 1 a 6).

Inibição de escalas de dureza

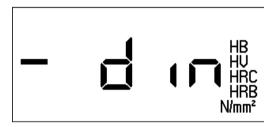
Você pode desligar as escalas individuais de dureza.

– Pressione MODE até que apareça a escala que você deseja desligar, por exemplo:

– Com ▲ ▼ defina a escala de dureza selecionada como **DESLIGADA (OFF)**.

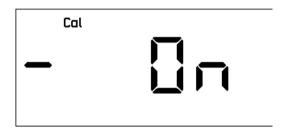
Além de inibir a função, você pode selecionar a resolução ao usar escalas de dureza **HRC e HRB:**

- DESLIGADO (OFF)
- 0,1
- 0,5
- 1

 Obs.:

Evidentemente, uma escala de dureza deve ficar ligada. Se todas as escalas forem desligadas (**OFF**), então o MIC 10 irá automaticamente ligar (**ON**) a escala HV.

DIN 50150 ou ASTM E 140

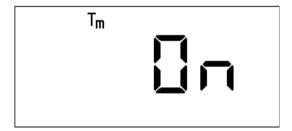
Você pode converter a dureza para outras escalas de acordo com a DIN ou a ASTM E 140.

– Pressione MODE até que apareça a seguinte tela:

– Pressione ▲ ▼ se for preciso avaliar conforme a ASTM E 140:

Inibição da calibração

Você pode inibir alterações de calibração. Isso é particularmente útil

- se você mede somente um tipo de material
- se você faz as calibrações usando somente o Cartão de Parâmetros

– Pressione MODE até que a seguinte tela apareça:

– ▲ ▼ desliga a função (**OFF**).

A calibração agora não pode ser alterada.

Inibição do tempo de permanência

Você pode inibir alterações de ajuste do tempo de permanência.

– Pressione [MODE] até que a seguinte tela apareça:

– Usando [▲] [▼] você desliga a função (**OFF**).

O tempo de permanência agora não pode ser alterado.

Inibição dos limites de alarme

As alterações aos limites de alarme superior (Hi) e inferior (Lo) podem ser inibidas.

– Pressione [MODE] até que a tela necessária apareça:

– Usando [▲] [▼] você desliga a função (**OFF**).

O limite inferior de alarme agora não pode ser alterado.

Ajuste do intervalo de tempo para a luz de fundo da tela

Você pode selecionar o tempo de desligamento para a luz de fundo, que é ativada depois de um período sem operação. É possível ajustar para 5 a 60 segundos. Você também pode definir uma luz de fundo permanente.

A luz de fundo da tela é ativada e desativada em **CONFIGURAÇÃO** (consulte o Capítulo 5.1, página 5-4).

 Obs.:

Operação com luz de fundo reduz a vida útil das pilhas!

– Pressione MODE até que a seguinte tela apareça:

– Usando ▲ ▼, defina o tempo necessário.

– Usando (você ativa a função (**ON**).

Ao fazer isso, a luz de fundo da tela é configurada como permanentemente acesa, ou seja, ela não se desligará automaticamente depois de um tempo determinado.

Desligar o Registrador de Dados (somente MIC 10 DL)

Você pode desligar o Registrador de Dados interno do MIC 10 DL se não pretende armazenar medições.

– Pressione MODE até que a seguinte tela apareça:

– ▲ ▼ desliga o Registrador de Dados.

Desligar o Cartão de Memória (somente MIC 10 DL)

Se a operação com o Cartão de Memória não é necessária, ele pode ser desligado.

– Pressione MODE até que a seguinte tela apareça:

– Usando ▲ ▼, você pode desligar o Registrador de Dados.

Obs.:

Você pode usar o Registrador de Dados e o Cartão de Memória de modo independente. Portanto, também é possível desligar somente uma das duas opções.

7 Documentação (somente MIC 10 DL)

7.1 Impressão de dados

Em conexão com impressora com interface série (p.ex., EPSON série FX), o MIC 10 DL oferece a possibilidade de imprimir os ajustes armazenados e dados de medição armazenados, incluindo dados estatísticos.

Você pode ou imprimir todas as séries de medições, o que significa o conteúdo completo do Registrador de Dados ou do Cartão de Memória, ou uma série de medições individual. Ao fazer isso, diferentes formatos de relatório podem ser selecionados assim como vários idiomas.

Você precisa de:

- uma impressora com interface série RS 232
- um cabo de dados TGDL/PC para conexão do MIC 10 DL à impressora

Preparo da impressora

– Conecte a impressora ao MIC 10 DL por meio da interface série.

A transferência de dados é feita no seguinte formato fixo de dados, para o qual você deve definir sua impressora:

- Taxa de transmissão 9600baud
- Número de bits de início 1
- Número de bits de parada 1
- Número de bits de dados 8
- Paridade nenhuma
- ”Handshake” de software ativado

 Obs.:

Para configurar os parâmetros de transferência, consulte o manual de operação de sua impressora.

Impressão de todos os arquivos

– Pressione [FILE MEM].

A tela para o Registrador de Dados (dL - 1) ou Cartão de Memória (número de cartão) ativos, se inseridos, aparece.

– se o Registrador de Dados estiver desligado (dL - 0), ligue-o com [▲] [▼].

– Pressione [MODE] e então use a tecla [▼] até que **"ALL.F"** apareça na tela.

– Pressione [FILE MEM].

A seguinte mensagem aparece na tela:

– Pressione [FILE MEM] novamente.

Todos os dados são impressos a partir do Registrador de Dados ou Cartão de Memória.

A forma e idioma da impressão dependem da configuração feita no nível de configuração do MIC 10 (ver as páginas seguintes).

Impressão de arquivos individuais

– Pressione [FILE MEM].

A tela para o Registrador de Dados (dL - 1) ou Cartão de Memória (número de cartão) ativos, se inseridos, aparece.

– se o Registrador de Dados estiver desligado (dL - 0), ligue-o com [▲] [▼].

– Pressione [FILE MEM] novamente.

O número do arquivo que foi armazenado por último aparecerá.

– Com [▲] [▼] selecione o número do arquivo que você quer imprimir.

– Pressione [FILE MEM].

A seguinte mensagem aparece:

– Pressione [FILE MEM] novamente.

Os dados do arquivo selecionado são impressos.

A forma e idioma da impressão dependem da configuração feita no nível de Configuração do MIC 10 (ver as páginas seguintes).

Seleção do idioma do relatório

Você pode selecionar o idioma em que o relatório deve ser impresso:

- inglês (Configuração padrão)
- francês
- alemão
- italiano
- espanhol

A configuração é feita no nível de Configuração. Proceda conforme descrito no Capítulo 6 *Configuração*, página 6-3.

Seleção do formato do relatório

Você pode selecionar uma dentre cinco configurações para o formato em que o relatório deve ser impresso.

Os seguintes são diferenciados:

- impressão completa (dados de ajuste, dados estatísticos, leituras de medições individuais)
- impressão completa em Formato DIN A4 com dados de cabeçalho e informações adicionais
- impressão resumida (dados de ajuste, dados estatísticos)
- Lista (com uma impressão da memória completa: número da série de medições com o valor médio)

Séries de medições individuais podem ser impressas completamente ou em formato resumido, a memória completa na forma de lista com séries de medições em formato completo ou resumido. Uma descrição detalhada dos formatos de impressão individuais pode ser encontrada nas páginas seguintes.

A configuração é feita no nível de configuração do MIC 10. Proceda conforme descrito no Capítulo 6 *Configuração*, página 6-4.

Você pode selecionar a seguinte combinação com os números de 1 a 5:

	Conj. de medidas individuais	**Conjunto completo das medições**
1	impressão resumida	lista
2	impressão resumida	impressão resumida de série de medições
3	impressão completa	lista
4	impressão completa	impressão resumida de série de medições
5	impressão completa	impressão completa de série de medições
6	impressão completa em Formato DIN A4 com dados de cabeçalho e informações adicionais	

Como padrão está configurada a combinação 3, o que significa que você recebe uma impressão completa quando você imprime séries de medições individuais, e uma lista quando você imprimir o conteúdo completo da memória.

Selecione o número correspondente se você precisar de outra combinação.

Impressão completa de uma série de medições

A impressão completa contém os seguintes dados:

- Cabeçalho com versão do software do MIC 10
- **Data**: campos para inserção da data
- **Fonte de Dados:** Registrador de Dados (“Data Logger” – DL-) ou Cartão de Memória (número do Cartão de Memória)
- **NS Instrumento**: número de série do MIC 10
- **N° do arquivo** : Número da série de medições armazenada
- Dados de ajuste:

Valor da calibração

Tm (tempo de permanência)

Alarme Lo (limite inferior de alarme)

Alarme Hi (limite superior de alarme)

- **NS Sonda :** Número de série da sonda em uso
- **Carga de teste**: Carga de teste da sonda aplicada
- **N° de Leituras:** Número de leituras de medições na série de medições
- **Valor Médio:** Valor médio aritmético das medições em uma série
- **Valor Mín.:** Menor valor individual
- **Valor Máx.:** Maior valor individual
- **Faixa**: faixa entre os valores mínimo e máximo (absoluto e relativo)

```
-----------------------
     MIC 10 (01.01.00)
-----------------------
Date:  __.__.__
Instrument SN   500
Data Source    DL-1
File #         F001

Cal Value         0
Tm                0  s
Lo Alarm        OFF
Hi Alarm        OFF
Probe SN        618
Test Load         5  kgf

# of Readings     3
Avg. Value      414  HV
Min. Value      405  HV
Max. Value      424  HV
Range            19  HV
                4.6  %
Standard Dev.    10  HV
                2.3  %
Min.Thickness 0.215  mm

Readings
    1           412  HV
    2           424  HV
    3           405  HV
* deleted readings
+ or - out of tolerance
```

- **Desvio Padrão.:** Desvio padrão (absoluto e relativo)
- **Espessura Mín.:** Espessura mínima do material, tamanho mínimo necessário para que a medição não seja influenciada pela geometria
- **Leituras:**
- Lista de todas as leituras individuais de medições
- **leituras apagadas:**
- As leituras individuais de medições apagadas da série de medições são marcada com "*". Elas não são incluídas no cálculo estatístico.
- **+ ou - fora da tolerância:**

Leitura além ou aquém de limite de alarme definido.

☞ **Obs.:**

Informações sobre cálculo de valor médio, faixa e desvio padrão, assim como a espessura mínima, podem ser encontradas no Capítulo 12.4 - *Informações sobre avaliação estatística*.

Impressão resumida de uma série de medições

A impressão resumida é um trecho da impressão completa:

```
-----------------------
     MIC 10 (01.01.00)
-----------------------
Date: __.__.__
Instrument SN    500
Data Source     DL-1
File #          F001

Cal Value          0
Tm                 0  s
Probe SN         618
Test Load          5  kgf

# of Readings      3
Avg. Value       414  HV
Min. Value       405  HV
Max. Value       424  HV
Range             19  HV
                 4.6  %
Standard Dev.     10  HV
                 2.3  %
```

Impressão de todas as séries de medições na forma de lista

Todas as séries de medições armazenadas no Registrador de Dados ou no Cartão de Memória são impressas com as seguintes informações:

- Cabeçalho com versão do software do MIC 10
- Fonte de dados
- N° do Arquivo
- n° de leituras
- Valor médio

```
-----------------------
     MIC 10 (01.01.00)
-----------------------
Data source   DL-1
F001    (  3)  414  HV
F002    (  5)  407  HV
F003    (  6)  404  HV
F004    (  4)  392  HV
```

Impressão em Formato DIN A4

A impressão em Formato DIN A4 (consulte a página seguinte) contém todas as informações da impressão completa (página 7-6). Além disso, tem dados de cabeçalho e rodapé que podem ser preenchidos pelo operador para uma documentação completa:

Dados de cabeçalho

- Objeto do teste
- Pedido nº/Diagrama nº
- Parte fazendo o pedido
- Material
- Condição de tratamento
- Comentário

Dados de rodapé

- Marque a possibilidade para indicar se

( ) a dureza definida foi obtida

( ) a dureza definida foi excedida

( ) a dureza definida não foi obtida

- Pessoa encarregada dos testes (assinatura)
- Data

```
Hardness testing

Test object:                  Treatment condition:

Order No./Drawing No.         Remarks:

Party ordering:

Material:


MIC 10 (01.01.08)
Instrument SN 1000            Readings
Data source   DL-1                1          377   HV
File #        F001                2          421   HV
                                  3          394   HV
Cal Value        0                4          392   HV
Tm               0   s
Lo Alarm       OFF            *      deleted readings
Hi Alarm       OFF            + or - out of tolerance
Probe SN       618
Test Load        5   kgf

# of Readings    4
Avg. Value     396   HV
Min. Value     377   HV
Max. Value     421   HV
Range           44   HV
              11.1   %
Standard Dev.   18   HV
               4.6   %
Min.Thickness  0.220 mm


( ) Set hardness is met       ( ) Set hardness exceeded
                              ( ) Set hardness not reached

Person testing: ______________ Date: ____________________
```

7.2 Transferência de dados com o programa de usuário UltraDOC

Usando o programa de usuário UltraDOC da Krautkrämer, você pode transferir séries de medições armazenadas para um PC antes de editá-las e processá-las. Além disso, você pode controlar remotamente o MIC 10 a partir de um PC com esse programa.

O programa é multilíngue e possui uma interface de usuário com gráficos comuns, bem como um editor de texto interno para vários idiomas.

Todos os arquivos podem ser processados com programas de processamento de texto ou DTP comercialmente disponíveis.

Você obtém informações detalhadas sobre o uso efetivo desse programa em um manual de operação detalhado.

Para transferência de dados com UltraDOC, você precisa de:

- computador IBM-PC com placa gráfica EGA ou VGA e pelo menos uma interface série
- WINDOWS, versão 3.0 ou mais recente
- um cabo de dados TGDL/PC para conexão do MIC 10 à impressora.

8 Cuidados e manutenção

8.1 Cuidados

Cuidados com o instrumento

Limpe o instrumento e os acessórios somente com um pano seco.

 Alerta:

Nunca use água para limpar o MIC 10 DL! O MIC 10 DL não é à prova de umidade/água (placa com entrada para inserção de cartão).

Nunca use solventes!

Isso pode tornar as peças de plástico quebradiças ou danificá-las de alguma outra forma.

Cuidados com as pilhas

A capacidade e a vida útil das pilhas dependem principalmente do tratamento correto. Portanto, observe as seguintes dicas:

As pilhas devem ser carregadas nos seguintes casos:

- antes de operar pela primeira vez
- depois de um tempo de armazenamento de 3 meses ou mais
- depois de descarregamentos parciais frequentes

Carregamento de pilhas

Para carregar pilhas de NiMH e/ou NiCd, use a unidade carregadora de pilhas MIC 1090 (consulte o Capítulo 2.3 - *Acessórios recomendados*). Com essa unidade carregadora, é necessário um tempo de recarga de somente 1 – 2,5 horas.

 Alerta:

Use apenas as pilhas recomendadas por nós. O manejo incorreto da unidade carregadora ou das pilhas pode causar explosões.

 Obs.:

Você também pode usar um carregador de pilhas do tipo disponível comercialmente. Assegure-se de que você use um carregador adequado para o tipo de pilhas que você está usando!

Tratamento das pilhas de AlMn

Uma vez que o tratamento incorreto das pilhas pode levar a danos, observe as seguintes dicas:

– use pilhas a prova de vazamento!

– remova as pilhas do instrumento se você não usá-las por um longo período de tempo!

 Atenção:

Nunca tente carregar pilhas de AlMn (perigo de explosão)!

 Obs.:

Pilhas descarregadas ou defeituosas são classificadas como lixo especial e devem ser descartadas de acordo com as disposições estatutárias!

Se possível, use pilhas recarregáveis, para proteger o meio ambiente!

8.2 Manutenção

Basicamente, o MIC 10 e suas sondas não precisam de manutenção.

 Alerta:

Serviços de reparos devem ser executados somente por pessoal de serviços autorizado da Krautkrämer.

9 Verificação funcional e solução rápida de problemas

9.1 Verificação funcional

Inspeção visual da pirâmide de diamante Vickers

Verifique periodicamente a pirâmide de diamante Vickers sob um microscópio.

Assegure-se de que o diamante em forma de pirâmide não está danificado.

Verificação da acurácia da medição

Todas as sondas UCI são calibradas usando placas de dureza de referência de dureza, certificadas pelo instituto de testes de materiais "Materialprüfungsanstalt MPA NRW" para a correspondente carga de teste (1kgf, 5kgf, 10kgf). Cada placa de dureza de referência apresenta variações naturais, que exercem uma influência nos desvios de valor medido da sonda correspondente ao valor da placa.

Sob condições bem definidas, como é o caso das medições usando apoio de teste MIC 222 e placas de dureza Krautkrämer com acoplamento acústico (película de óleo fino ou acoplador ultrassônico ZG entre a placa de referência e a base), um desvio de □3,6 % da média das 5 medições do valor da placa ainda é permissível (para uma faixa máxima de 5% em relação à média).

Desvios individuais do valor da placa podem ocorrer em medições a mão livre dependendo do manejo da sonda. Entretanto, estes não devem ir além de 5 % do valor da placa para 10 medições.

Você deve estudar com atenção o manejo da sonda e treinar para trabalhar com a sonda tomando medidas nas placas de dureza de referência até obter leituras estáveis.

Repita essas medições de referência de tempos em tempos e anote a média medida para verificar a acurácia de medição de sua sonda.

Quaisquer variações repentinas indicam um diamante defeituoso ou um ajuste incorreto da sonda.

9.2 Solução rápida de problemas

Depois de o MIC 10 ter sido ligado, ele faz uma autoverificação automática do sistema.

Além disso, o MIC 10 possui uma função de automonitoramento que fica ativa durante a operação.

Quando ocorrem erros de sistema ou operacionais, eles são indicados pelo código de erro correspondente na tela (p.ex., E 2.0).

 Obs.:

Se você não obtiver sucesso com os procedimentos descritos, você pode reinicializar o instrumento, ou seja, retorná-lo (reset) a suas configurações padrão.

– Desligue o instrumento.

– Pressione simultaneamente ▲ e ▼ enquanto liga o instrumento com MODE

 Atenção:

Todas as configurações serão apagadas.

Dados armazenados serão mantidos.

Código de erro	Causa	Solução
E 0.0	Erro interno no EPROM	Reinicialize o instrumento. Se o erro ocorrer repetidamente, contato o Serviço de Atendimento ao Cliente.
E 0.1	As pilhas estão descarregas.	Troque as pilhas.
E 0.2	Erro encontrado durante a verificação automática do sistema.	Reinicialize o instrumento. Se o erro ocorrer repetidamente, contate o Serviço de Atendimento ao Cliente.
E 1.0	Erro na sonda.	Contate o Serviço de Atendimento ao Cliente.

Verificação funcional e solução rápida de problemas Solução rápida de problemas

Código de erro	**Causa**	**Solução**
E 1.1	Erro no manejo da sonda durante a medição (tempo de contato maior que 3 segundos).	Repita a medição. Assegure o correto manejo da sonda. Coloque a sonda com a pressão necessária com cuidado na superfície do material.
E 1.2	A medição não pode ser avaliada (p.ex., se a sonda usada não é adequada para o material de teste).	Repita a medição. Se necessário, use outra sonda.
E 1.3	A sonda foi acoplada antes da conclusão de um tempo de medição definido.	Repita a medição. Note o símbolo na tela do MIC 10.
E 2.0	Erro na leitura do Cartão de Memória.	Remova o Cartão de Memória e reinsira-o. Se o erro ocorrer repetidamente, use outro Cartão de Memória.
E 2.1	Cartão de Memória gravado pelo DynaMIC.	Apague os dados ou use outro Cartão de Memória.
E 3.0	A interface não está pronta.	Verifique para ver se sua impressora ou PC está conectado corretamente.
O MIC 10 envia mensagens de erro de texto adicionais:		
OFL / UFL	Estouro de limite superior/inferior. Fora de faixa quando a escala de dureza é trocada.	Selecione outra escala de dureza.
Lotado	Sem capacidade de armazenagem suficiente para os dados a armazenar.	Apague o conteúdo do Registrador de Dados ou do Cartão de Memória (se necessário, depois de transferência anterior para um PC) ou use outro Cartão de Memória.

10 Especificações

Método

UCI (Ultrasonic Contact Impedance - “Impedância de Contato Ultrassônico”) com pirâmide de diamante Vickers

Carga de teste

Sondas manuais MIC 201-A (10N), MIC 205-A (50N), MIC 2010-A (98N)

Endentador

Pirâmide de diamante de acordo com Vickers, ângulo de diedro de 136°

Material de testes

Materiais metálicos

Basicamente, medições também são possíveis em vidro e cerâmica.

Contate seu agente de serviço da Krautkrämer.

Tolerâncias de medição

Máximo de 5% de tolerância na faixa de durezas Vickers de 200HV a 900HV.

Máximo de 3,6% de desvio do valor médio de medição para o valor das placas de dureza de referência.

Esses desvios são determinados a partir de 5 medições individuais usando o apoio de teste MIC 222.

Com medições com sondas manuais, são possíveis desvios maiores. Desvios no resultado da medição causados por vibração da placa podem ser reduzidos por acoplamento.

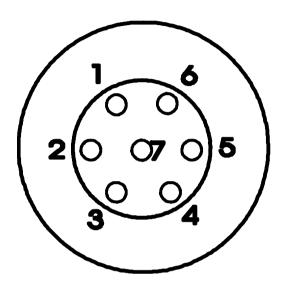
Os dados de erro são relativos ao total de erros (instrumento mais placa de referência de dureza)

Para mais informações, consulte o capítulo 9.1

Medição/Conversão faixa

Vickers:	20 - 1740 HV
Rockwell B:	41,0 – 105,0 HRB
Rockwell C:	20,3 – 68,0 HRC
Brinell:	76,0 – 618,0 HB
Resistência a tração:	255,0 – 2180,0 N/mm^2
	(somente com a sonda de 10kgf conectada)

A conversão é feita de acordo com a norma DIN 50150 ou a ASTM E 140.

Resolução da tela	1,0HV 1,0HB 1,0N/mm² 1,0/0,5/0,1 HRB 1,0/0,5/0,1 HRC
Tela	LCD de 4 algarismos com luz de fundo acionável, duração ajustável (5 a 60 segundos ou contínua)
Energia	Opera com duas pilhas tamanho AA de 1,5V Pilhas: AlMn (aprox.15 horas de operação) Alcalinas: a 20℃ e máximo de 500 medições / 8 hor as: NiCd (aprox. 15 horas de operação) ou NiMH (aprox. 20 horas de operação)
Dimensões do instrumento	cerca de 160x70mmx45 mm (C x L x A)
Peso	cerca de 300g (incluindo as pilhas)
Temperatura de operação permitida	Instrumento: -15℃ a +55℃ Instrumento com sonda: 0℃ a +40℃
Temperatura de armazenagem/transporte	Instrumento: -40℃ a +70℃ Instrumento com sonda: -20℃ a +60℃
Registrador de Dados (somente MIC 10 DL)	Registrador de Dados interno: cerca de 1800 medições Cartão de Memória: cerca de 590 medições (depende do número de medições por série)
Interface	RS232 bidirecional para impressora e computador

11 Interface e periféricos (somente MIC 10 DL)

11.1 Interface RS232

O MIC 10 tem uma interface RS232 (Lemo 0), permitindo transferir dados entre periféricos tais como impressora ou PC.

Também é possível controlar o MIC 10 DL remotamente por PC via interface RS232.

Pinagem RS232

Pinagem

N° do pino	Nome simbólico	Descrição	Especificação elétrica	Direção do sinal	Tipo de sinal
1	GND	Terra	+5V □5%		fonte
2	+5V	Fonte de tensão			fonte
3	TXD	Interface série, sinal de transmissão	HCMOS	saída	
4	SER_ON	Reconhecimento de conexão da interface	HCMOS	entrada	digital, ativo BAIXO
5	RXD	Interface série, sinal de recepção	HCMOS	entrada	
6	N.C.	Não conectado.			
7	N.C.	Não conectado.			

Formato de dados

A transferência física de dados por meio da interface RS232 do MIC 10 é feita com o seguinte formato de dados fixo:

- Taxa de transmissão 9600baud
- Número de bits de início 1
- Número de bits de parada 1
- Número de bits de dados 8
- Paridade nenhuma
- ”Handshake” SW ligado

Assegure-se de que os parâmetros de transferência do equipamento conectado correspondem a estas configurações.

 Obs.:

Enquanto os dados são transferidos, o corte automático do instrumento é desativado.

11.2 Transferência de dados com uma impressora

Com o MIC 10 você pode imprimir dados de ajuste e de medição, incluindo dados estatísticos.

Para isso, você precisará de:

- uma impressora com interface série RS232
- um cabo de dados TGDL/PC para conectar o MIC 10 a uma impressora

Há várias possibilidades de seleção disponíveis. Informações adicionais sobre isso e sobre o procedimento podem ser encontradas no Capítulo 7.1 - *Impressão de dados*.

11.3 Transferência de dados com um PC

Ao conectar o MIC 10 DL a um PC você pode

- controlar remotamente o instrumento via PC
- transferir as séries de medições armazenadas para o PC, editá-las e processá-las nele (uso do software de usuário UltraDOC, consulte o Capítulo 7.2 - *Transferência de dados com o software de usuário UltraDOC*)

Você precisa de

- um PC com uma interface padrão RS232, p.ex., um IBM-PC
- um cabo de dados TGDL/PC para conectar o MIC 10 a um PC
- o software de usuário UltraDOC, se necessário.

Operação remota do MIC 10 DL

A transferência de dados do PC é feita por códigos de controle remoto. Esses códigos representam instruções que se relacionam a funções individuais do MIC 10. Os códigos são inseridos com uma sintaxe determinada por meio do teclado do PC conectado.

 Obs.:

O controle remoto pode ser feito usando o software UltraDOC.

Informações gerais sobre comandos de controle remoto

Todos os comandos de controle remoto são iniciados com <ESC> e começam com um código de função que consiste de duas letras. Os comandos são concluídos com <CR>.

Há dois tipos diferentes de comando de controle remoto:

- Consulta (leitura) de um valor ou condição de uma função do MIC 10 DL, com a estrutura de comando:

  <ESC><CODE><CR>

- Entrada (definição) de um novo valor ou condição para a função, com a estrutura de comando:

  <ESC><CODE><PARÂMETRO><CR>

Códigos de função e parâmetros podem ser separados por um espaço ou um sinal de igual. O espaço pode ser usado em qualquer lugar no parâmetro, p.ex., entre o valor numérico e a unidade, entre o sinal e o valor numérico ou para a estrutura do valor numérico.

Exemplo:

<ESC>CA = - 2 000<CR> (configuração de valor de calibração)

<ESC>HI = 580 HV<CR> (configuração de limite superior)

O comando, incluindo <ESC> e <CR>, não deve conter mais que 16 caracteres. Quando o MIC 10 DL opera no modo eco, ele retorna todos os caracteres (não modificados) no final da sequência de comando. Os valores de retorno são concluídos por <CR> e <LF>. O caractere inicial do comando <ESC> é retornado como "*" e o caractere final do comando <CR> como espaço.

Com o modo eco desativado, os caracteres recebidos não são retornados.

Com um comando errado o retorno do MIC 10 DL é:

"?<CR><LF>".

Sequência de tempo na interface (ex.: recuperação de valor de cal. ativo)

Modo eco ligado:

Rx (MIC10)	ESC		C		A		CR							
Tx (MIC10)		*		C		A		___	2	0	0	0	CR	LF

Modo eco desligado:

Rx (MIC10)	ESC	C	A	CR								
Tx (MIC10)					-	2	0	0	0	CR	LF	

Lista de códigos para operação remota

Código	Descrição
AV	Ler / definir modo de exibição
CA	Ler / definir valor de calibração
CF	Concluir série de dados
CM	Selecionar formato de impressão do relatório
CO	Ler / definir configuração do instrumento
CU	Habilitar / desabilitar escalas de dureza
DL	Ativar / desativar Registrador de Dados; Ler status de Registrador de Dados
DG	Selecionar idioma para relatório impresso
EC	Modo eco ligado / desligado
HI	Ler / definir valor de limite superior
IL	Ler / definir estado da luz de fundo da tela
IN	Carregar configuração-padrão
KB	Operação do teclado
LO	Ler / definir valor de limite inferior
MR	Ler número de séries de medições armazenadas; Transmitir o conteúdo da série de medições
NF	Ler frequência zero ativa
OC	Indicação de contato da sonda ligada/desligada; Ler status de indicação de contato
OE	Saída de mensagens de erro ligada/desligada; Ler status de saída de mensagem de erro
OH	Saída da dureza medida ligada/desligada; Ler status de saída de dureza medida
OT	Saída do período de endentação ligada/desligada; Ler status de saída do período de endentação
OX	Saída do deslocamento de frequência relativa ligada/desligada; Ler status de saída de deslocamento de frequência
PN	Ler número de série da sonda
PT	Ler carga de teste da sonda
RF	Ler frequência da sonda
SN	Ler Número de série do MIC 10

Código	Descrição
TL	Ler / definir tempo para desligamento da luz de fundo da tela
TM	Ler / definir tempo de permanência
TP	Ler / definir tempo para desligamento do instrumento
UN	Ler / selecionar escala de dureza
VE	Ler Versão do software do MIC 10

Descrição das funções individuais

A seguir, você encontrará uma descrição detalhada das funções de controle remoto individuais, organizadas alfabeticamente.

Explicação dos caracteres usados

n,m Números decimais

<xxx> Caracteres de controle ASCII

<ESC> = 1B (Hex) - Sair

<CR> = 0D (Hex) - Quebra de Linha

<LF> = 0A (Hex) - Avanço de Linha

[...] O conteúdo dos colchetes pode ser inserido.

(a | b) a ou b

AV - Ler / definir modo de exibição

Sintaxe: <ESC>AV [(0|1)]

Descrição:

Alternar entre exibição de valor individual e valor médio ou ler modo de exibição ativo.

Exemplos:

<ESC>AV<CR> Ler modo de exibição
0<CR><LF> Resultado: exibição de valor individual
<ESC>AV 1<CR> Define exibição de valor médio

CA - Ler / definir valor de calibração

Sintaxe: <ESC>CV [[(+ | -)] n] <CR>

Descrição:

Configura o valor de calibração ou lê o valor ativo.
Faixa: **-9999 a +9999.**
Exemplo:

<ESC>CA 5000<CR> Define valor de calibração em 5000
<ESC>CA -2000<CR> Define valor de calibração em -2000
<ESC>CA<CR> Ler valor de calibração:
-2000<CR> Resultado: -2000

⚠ **Alerta:**

Quando você alterar o valor de calibração, a série de medições ativa será encerrada antecipadamente.

CF- Encerrar série de dados

Sintaxe: <ESC>CF<CR>

Descrição:

Encerrar série de dados ativa.

⚠ **Alerta:** A série de medições real é encerrada!

CM - Selecionar formato do relatório

Sintaxe: <ESC>CM [n]<CR>

Descrição:

Seleção do formato para o relatório impresso. Configurações possíveis são:

1 = Relatório individual: Resumida / Impressão completa: Lista
2 = Relatório individual: Resumida / Impressão completa: Resumido
3 = Relatório individual: Detalhada / Impressão completa: Lista
4 = Relatório individual: Detalhada / Impressão completa: Resumido
5 = Relatório individual: Detalhada / Impressão completa: Detalhado
6 = Formato A4

Exemplo:

<ESC>CM<CR> Ler formato do relatório:
3<CR> Resultado: 3
<ESC>CM 5<CR> Novo formato: 5

CO - Ler / definir configuração de instrumento

Sintaxe: <ESC><CO> [n] <CR>

Descrição:

Leitura, desabilitação e habilitação de diferentes configurações de instrumento.

Um número de código n é dado como parâmetro. É calculado como segue:

n = c(Cal) + 2*c(tm) + 4*c(Lo) + 8*c(Hi) + 16*c(Logger) + 32*c(Card) + 128*c(E140)

Significado dos fatores individuais:

c(Cal) = 0 valor de calibração não variável
c(Cal) = 1 valor de calibração variável

c(tm) = 0 tempo de permanência não variável
c(tm) = 1 tempo de permanência variável

c(Lo) = 0 limite inferior de alarme não variável
c(Lo) = 1 limite inferior de alarme variável
c(Logger) = 0 função do Registrador de Dados desabilitada
c(Logger) = 1 função do Registrador de Dados habilitada (somente MIC 10 DL)

c(Card) = 0 função do Cartão de Memória desabilitada
c(Card) = 1 função do Cartão de Memória habilitada (somente MIC 10 DL)

c(E140) = 0 conversão de acordo com DIN 50 155
c(E140) = 1 conversão de acordo com ASTM E 140

Por exemplo, para deixar apenas o valor de calibração variável, para desabilitar as funções do Registrador de Dados e do Cartão de Memória e para selecionar a conversão de acordo com DIN 50 155, o código é:

n = 1 + 2*0 + 4*0 + 8*0 + 16*0 + 32*0 + 128*0 = 1

O comando de controle remoto CO sem qualquer parâmetro resulta na configuração atual de instrumento com o código descrito acima.

Exemplos:

<ESC>CO<CR> Ler o código configuração atual:
63>CR><LF> Resultado: 63
<ESC>CO 1<CR> Define a configuração como mostrado no exemplo acima

CU - Desabilitar / habilitar escalas de dureza e ler status
Sintaxe: <ESC>CO [n]<CR>

Descrição:

Desabilitação e habilitação de escalas de dureza; com escalas Rockwell, definição da resolução para exibição em tela.

Um número de código n é dado como parâmetro. Este é calculado como segue:

$n = c(N/mm^2) + 4*c(HB) + 16*c(HV) + 64*c(HRC) + 256*c(HRB)$

Significado dos fatores individuais:

$c(N/mm^2) = 0$ Escala N/mm^2 desabilitada
$c(N/mm^2) = 1$ Escala N/mm^2 habilitada

c(HB) = 0 Escala HB desabilitada
c(HB) = 1 Escala HB habilitada

c(HRC) = 0 Escala HRC desabilitada
c(HRC) = 1 Escala HRC: resolução 1HRC
c(HRC) = 2 Escala HRC: resolução 0,5HRC
c(HRC) = 3 Escala HRC: resolução 0,1HRC

c(HRB) = 0 Escala HRB desabilitada
c(HRB) = 1 Escala HRB: resolução 1HRB
c(HRB) = 2 Escala HRB: resolução 0,5HRB
c(HRB) = 3 Escala HRB: resolução 0,1HRB

Se p.ex., somente HV e HRC devem ser habilitados com uma resolução de 0,1HRC, então:

n = 0 + 4*0 + 16*0 + 64*0 + 256*0 = 208

O comando de controle remoto CU sem qualquer parâmetro resulta no número de código atualmente ativo.

Exemplos:

<ESC>CU<CR>	Ler as escalas de dureza atualmente habilitadas:
16<CR><LF>	Resultado (somente HV)
<ESC>CU 208<CR>	Habilitar também Escala HRC (resolução 0,1HRC)

DL – Status do Registrador de Dados

Sintaxe: <ESC>DL [(0 | 1)] <CR>

Descrição:

Ativar e desativar o Registrador de Dados ou ler estados do Registrador de Dados. Somente os valores 0 e 1 estão disponíveis para configurar (configuração-padrão: 0), a leitura do status também pode apresentar o resultado **2** (Cartão de Memória).

Exemplo:

<ESC>DL<CR> Ler o status do Registrador de Dados:
0<CR><LF> Resultado: não ativo
<ESC>DL 1<CR> Ativar Registrador de Dados

DG - Selecionar idioma de impressão do relatório

Sintaxe: <ESC>DG [n] <CR>

Descrição:

Seleção do idioma do relatório impresso:

0 = alemão
1 = inglês
2 =francês
3 = italiano
4 = espanhol
5 = definido pelo usuário
Em uma chamada desta função sem parâmetro, o idioma de relatório selecionado como ativo é retornado no mesmo código.

Exemplo:

<ESC>DG<CR> Ler idioma de impressão do relatório:
1<CR> Resultado: inglês
<ESC>DG 0<CR> Selecionar relatório em alemão

EC – Modo eco ligado/desligado

Sintaxe: <ESC>EC [(0 | 1)] <CR>

Descrição:

Ligar ou desligar o modo eco.

Exemplo:

<ESC>EC<CR> Ler modo eco
1<CR><LF> Resultado:
Modo eco ligado

<ESC>EH 0<CR> Modo eco desligado

HI - Ler / definir limite superior

Sintaxe: <ESC>HI

[(n [.m] [(HV | HRC | HRB | HB | N/MM2)] | ON | OFF)]<CR>

Descrição:

Define o valor de limite superior ou lê a configuração ativa. Se a escala de dureza não for dada, a escala ativa no momento será assumida. O limite superior é desativado quando definido como desligado (**OFF**). A subsequente configuração como ligado (**ON**) ativa o limite superior novamente. O valor de limite ativo é o último valor até então definido.

Exemplo:

<ESC>HI 420HV<CR> Limite superior: 420HV
<ESC>HI<CR> Ler status:
420HV<CR><LF> Resultado: 420HV
<ESC>HI OFF<CR> Limite superior não ativo

<ESC>HI<CR> Ler status:
OFF<CR><LF> Resultado: não ativo
<ESC>HI ON <CR> Ativar limite superior novamente

<ESC>HI<CR> Ler status:
420HV<CR><LF> Resultado: 420HV

⚠ **Alerta:**

Quando você definir o limite superior, a série de medições ativa será encerrada antecipadamente.

IL - Ler / definir status da luz de fundo da tela

Sintaxe: <ESC>IL [(0 | 1)]

Descrição:

Ler ou definir o status da luz de fundo da tela (ver também código TL).

Exemplo:

<ESC>IL<CR> Ler status da luz de fundo:
0<CR><LF> Resultado: não ativo
<ESC>IL 1<CR> Ativar luz de fundo

IN - Inicialização

Sintaxe: <ESC>IN<CR>

Descrição:

A configuração padrão do instrumento é carregada.

Configurações padrão

Segue uma visão geral das configurações padrão de todas as funções, incluindo seus códigos remotos.

Função	Configuração-padrão	Código
Modo de exibição	Valor individual	AV 0
Escala de dureza	HV	UN HV
Valor de calibração	0	CA 0
Tempo de permanência	0s	TM 0
Limite inferior de alarme	não ativo	LO OFF
Limite superior de alarme	não ativo	HI OFF
Luz de fundo da tela	desligado	IL 0
Saída de dureza medida	não ativo	OH 0
Saída do período de endentação	não ativo	OT 0
Saída de frequência relativa	não ativo	OX 0
Saída de mensagens de erro	não ativo	OE 0
Saída de contato da sonda	não ativo	OC0
Idioma para relatório impresso	inglês	DG 1
Formato do relatório impresso	P(3)	CM 3
Escalas de dureza ativas: HV HRC HRB HB N/mm^2	 ligado resolução: 0,1 resolução: 0,1 ligado ligado	CU 1013
Funções ativas: Cal tm Lo Hi Registrador de Dados Cartão de Memória Conversão	 ligado ligado ligado ligado ligado (MIC 10 DL) ligado (MIC 10 DL) DIN 50 155	CO 63

Função	Configuração-padrão	Código
Tempo para desligamento de luz de fundo	10s	TL 10
Tempo para desligamento de instrumento	180s	TP 180

KB - Operação do teclado

Sintaxe: <ESC>KB

[(0 | 1 | EX[IT] | MO[DE] | UP | DO[WN] | C | FI[LE/MEM] | OF[F])]<CR>

Descrição:

O código de controle remoto KB habilita as seguintes funções:

- Desabilitar ou habilitar a operação do instrumento por meio de teclado
- Consultar se a operação do teclado está desabilitada ou habilitada. Com desabilitar a resposta é **0**, com habilitar é **1**.
- Acionar as funções principais por meio de controle remoto. O parâmetro usado para tanto é a designação da tecla correspondente:

SAIR (EXIT) tecla

MODO (MODE) tecla

PARA CIMA (UP) tecla

PARA BAIXO (DOWN) tecla

C tecla

ARQUIVAR/MEMÓRIA (FILE/MEM) tecla

DESLIGAR (OFF) + tecla (instrumento desligado)

As duas primeiras letras bastam para designar qualquer tecla.

Exemplos:

<ESC>KB<CR> Consulta se o teclado está desabilitado

1<CR><LF> Resultado: teclado habilitado

<ESC>KB 0<CR> Teclado desabilitado

<ESC>KB MODE Acionar tecla

LO - Ler / definir limite inferior
Sintaxe: <ESC>LO

[(n [.m] [(HV | HRC| HRB | HB | N/MM2)] | ON | OFF)]<CR>

Descrição:

Definir o valor do limite inferior ou ler a configuração ativa. Se a escala de dureza não for dada, a escala ativa no momento será assumida. O limite inferior é desativado quando definido como desligado (**OFF**). A subsequente configuração como ligado (**ON**) ativa o limite inferior novamente. O valor limite é o último definido até então.

Exemplo:

<ESC>LO 380HV<CR>	Limite inferior: 380HV
<ESC>LO<CR>	Ler status:
380HV<CR><LF>	Resultado: 380HV
<ESC>LO OFF<CR>	Limite inferior não ativo
<ESC>LO<CR>	Ler status:
OFF<CR><LF>	Resultado: não ativo
<ESC>LO ON <CR>	Ativar limite inferior novamente
<ESC>LO<CR>	Ler status:
380HV<CR><LF>	Resultado: 380HV

⚠ **Alerta:**

Quando você definir o limite inferior, a série de medições ativa será encerrada antecipadamente.

MR – Acesso ao Registrador de Dados
Sintaxe: <ESC>MR [n]<CR>

Descrição:

Se um número de arquivo válido é dado como parâmetro, o MIC 10 DL mostra o conteúdo da série de medições no formato de impressão de relatório selecionado. Ao recuperar sem parâmetro, o número da série de medições armazenada é retornado.

Exemplo:

<ESC>MR<CR>	Ler número do arquivo:
3<CR><LF>	Resultado: 3
<ESC>MR 3 <CR>	Pedir arquivo nº 3

NF - Ler frequência de zero ativa

Sintaxe: <ESC>NF<CR>

Descrição:

Leitura da frequência de zero instantaneamente válida para a sonda.

Exemplo:

<ESC>NF<CR> Ler frequência zero:

77531.4HZ<CR><LF> Resultado: 77531,4Hz

OC - Indicação de contato da sonda

Sintaxe: <ESC>OC [(0 **|** 1)] <CR>

Descrição:

Ligar/desligar a indicação de contato da sonda pelo MIC 10 por meio de interface série ou exibir o status da indicação de contato. O contato da sonda é indicado pela seguinte saída, quando ativo:

C<CR><LF>

Exemplo:

<ESC>OC<CR>	Consultar se a indicação de contato está ativa:
0<CR> 1<CR>	Resultado: não ativo
<ESC>OC 1<CR>	Ativar indicação de contato

☞ **Obs.:**

A última configuração é mantida mesmo depois de o instrumento ser desligado.

OE - Saída de mensagens de erro

Sintaxe: <ESC>OE [(0 | 1)] <CR>

Descrição:

Ligar/desligar a saída de mensagens de erro por meio de interface série ou exibir o status ativo da saída de mensagens de erro. Quando a função é ligada, cada mensagem de erro do instrumento é transmitida para a saída por meio da interface série, p.ex.,

E 1.1<CR><LF>

Exemplo:

<ESC>OE<CR>	Consultar se a saída de erro está ligada:
0<CR><LF>	Resultado: não ligada
<ESC>OE 1<CR>	Ativar saída de erro

Obs.:

A última configuração é mantida mesmo quando o instrumento é desligado.

OH - Saída de medida de dureza

Sintaxe: <ESC>OH [(0 | 1)] <CR>

Descrição:

Ligar/desligar a saída da medida de dureza, ou exibir o status ativo da saída de leituras de dureza. Quando a função é ligada, a leitura das medições é transferida na escala de dureza selecionada, por exemplo:

40.5HRC<CR><LF>

40.7HRC<CR><LF>

Exemplo:

<ESC>OH<CR>	Consulta se a saída de leituras de dureza está ligada.
0 <CR><LF>	Resultado: não ligada
<ESC>OH 1 <CR>	Ligar saída de leituras de dureza

Obs.:

A última configuração é mantida mesmo depois de o instrumento ser desligado.

OT - Saída do período de endentação

Sintaxe: <ESC>OT [(0 | 1)] <CR>

Descrição:

Ligar/desligar a saída do período de endentação para medições a mão livre (tm=0) ou exibir o status ativo do período de endentação. Quando a função é ligada, o tempo de endentação é transmitido para a saída a cada medição, p.ex.:

405HV 0.9S<CR><LF>
398HV 1.2S<CR><LF>
(também quando a saída da leitura de medição está desligada).

Exemplo:

<ESC>OT<CR>	Consultar se a saída de tempo de endentação está ligada:
0<CR><LF>	Resultado: não ligada
<ESC>OT 1<CR>	Ligar a saída de tempo de endentação

Obs.:

A última configuração é mantida mesmo depois de o instrumento ser desligado.

OX – Saída dos deslocamentos de frequência relativa

Sintaxe: <ESC>OX [(0 | 1)] <CR>

Descrição:

Ligar/desligar a saída dos deslocamentos de frequência relativa ou exibir o status ativo da indicação do deslocamento de frequência. Quando a função é ligada, o deslocamento de frequência relativa é exibido a cada leitura de medição, p.ex.:

0.0277612<CR><LF>
0.0277784<CR><LF>

Exemplo:

<ESC>OX<CR>	Consultar se a saída do deslocamento de frequência relativa está ligada.
0<CR><LF>	Resultado: não ligada
<ESC>OH 1<CR>	Ligar saída de deslocamento de frequência relativa.

Obs.:

A última configuração é mantida mesmo depois de o instrumento ser desligado.

PN - Número de série da sonda

Sintaxe: <ESC>PN<CR>

Descrição:

Ler número de série da sonda. Se não houver sonda conectada, o resultado é **0.**

Exemplo:

<ESC>PN<CR> 1618<CR><LF>	Ler número de série da sonda: Resultado: 1618

PT - Carga de teste da sonda

Sintaxe: <ESC>PT<CR>

Descrição:

Ler a carga de teste da sonda. Se não houver sonda conectada, o resultado é **0.**

Exemplo:

<ESC>PT<CR> 50N<CR><LF>	Ler carga de teste da sonda: Resultado: 50N

RF - Ler frequência da sonda ativa

Sintaxe: <ESC>RF>CR>

Descrição:

Leitura da frequência da sonda ativa.

Exemplo:

<ESC>RF<CR> 75319.7HZ<CR><LF>	Ler frequência da sonda: Resultado: 75319,7Hz

SN - Número de Série do MIC 10

Sintaxe: <ESC>SN<CR>

Descrição:

Leitura do Número de Série do instrumento.

Exemplo:

<ESC>SN<CR> 580<CR><LF>	Ler número de série: Resultado: 580

TL - Ler / definir tempo para luz de fundo da tela

Sintaxe: <ESC>TL [(n | ON)]<CR>

Descrição:

Leitura ou configuração do tempo depois do qual a luz de fundo do instrumento é desligada se o instrumento não for usado. A faixa de configuração é de 5 segundos a 60 segundos. Se ligado (**ON**) for dado como parâmetro, a luz de fundo fica permanentemente ligada se ativado.

Exemplo:

<ESC>TL<CR>	Ler tempo de desligamento para luz de fundo
10S<CR><LF>	Resultado: 10s
<ESC>TL 20<CR>	Aumentar tempo de desligamento para 20 segundos

TM - Ler / definir tempo de permanência

Sintaxe: <ESC>TM [n]<CR>

Descrição:

Definir um tempo de medição em segundos ou ler a configuração ativa

Faixa: **0 a 99**.

Exemplo:

TM 5<CR>	Definir tempo de permanência em 5 segundos
TM<CR>	Ler tempo de medição:
5S<CR><LF>	Resultado: 5 segundos

☞ **Alerta:**

Se você alterar o tempo de permanência, a série de medições ativa será encerrada antecipadamente.

TP - Ler / definir tempo para desligamento do instrumento

Sintaxe: <ESC>TP [(n | ON)]<CR>

Descrição:

Leitura ou configuração do tempo depois do qual o instrumento é desligado se não for usado. A faixa de variação é de 30 segundos a 600 segundos. Se Ligado (**ON**) for dado como parâmetro, o instrumento fica permanentemente ligado.

Exemplo:

<ESC>TP<CR>	Ler o tempo de desligamento
180S<CR><LF>	Resultado: 180 segundos
<ESC>TP 300<CR>	Aumentar o tempo de desligamento para 300 segundos

UN - Selecionar a escala de dureza

Sintaxe: <ESC>UN [(HV | HRC | HRB | HB | N/MM2)] <CR>

Descrição:

Selecionar a escala de dureza ou exibir a escala ativa. A configuração padrão é **HV**.

Exemplo:

<ESC>UN<CR>	Ler escala de dureza ativa:
HRC<CR><LF>	Resultado: HRC
<ESC>UN HV <CR>	Definir escala HV

⚠ **Alerta:**

Se você alterar a escala de dureza, a série de medições ativa será encerrada antecipadamente.

VE - Versão do Software

Sintaxe: <ESC>VE<CR>

Descrição:

Leitura do número da versão do software do instrumento.

Exemplo:

<ESC>VE<CR>	Ler Nº da Versão do Software:
1.1<CR><LF>	Resultado: 1.1

12 Apêndice

12.1 O método UCI

A seção a seguir traz algumas informações úteis sobre o método de teste de dureza do MIC 10.

Diferentemente dos testadores de dureza de carga baixa Vickers convencionais, o MIC 10 não avalia a endentação Vickers microscopicamente, e sim eletronicamente de acordo com o método UCI.

Isso oferece uma vantagem sobre a avaliação visual, uma vez que a alta repetibilidade dos resultados dos testes é assegurada mesmo quando pequenas endentações são medidas.

A pirâmide de diamante Vickers é fixada na ponta de uma haste de metal redonda. Essa haste de metal é excitada até sua frequência ressonante aproximada de 78kHz em oscilações longitudinais.

Quando a pirâmide de diamante Vickers entra em contato com o material, a frequência de ressonância se altera. Essa alteração ocorre em relação ao tamanho da área de endentação da pirâmide de diamante Vickers. O tamanho, por sua vez, é uma medida para a dureza do material testado.

Frequências ressonantes podem ser medidas com muita precisão. Por isso o método UCI é adequado para tornar a avaliação de endentações Vickers, e com isso o procedimento completo de teste, muito mais fácil e rápido.

Há também duas vantagens adicionais:

- A medição é feita sob carga. (sem comprometimento da medição decorrente de resiliência elástica)
- A medição de dureza se baseia na área da endentação, e não no comprimento de suas diagonais.

Com isso, medição é menos afetada por rugosidade da superfície; mesmo superfícies com acabamento em bronze podem ser medidas.

No que diz respeito ao método UCI, o valor de medição também depende do módulo de Young do material.

12.2 Conversão de valores de dureza

A conversão de valores de dureza para outras escalas de dureza é possível somente com algumas limitações.

Portanto, a seguir fornecemos informações importantes que você deve levar em consideração.

Valores de dureza que foram medidos por diferentes métodos não podem ser convertidos entre si na base de relações aplicáveis em geral (ver DIN 50 150 e respectivamente ASTM E 140).

Em um aspecto, as razões para isso são encontradas no fato que o comportamento de penetração de um material é determinado por seu comportamento de estresse e de alterações de forma. Por outro lado, a forma e material do diamante de endentação, o tamanho da endentação, e, portanto, a área medida, variam com os métodos usados de teste de dureza.

Portanto, note que a conversão de valores de dureza ou em outras unidades de dureza ou em unidades de resistência a tração podem ser imprecisas ou inadmissíveis, dependendo do material, da preparação do material e do acabamento da superfície.

Consequentemente, você deve fazer conversões somente em casos nos quais:

- o método de teste especificado não puder ser aplicado, por exemplo, porque o equipamento de teste adequado não está disponível.
- não é possível obter as amostras necessárias para o método de teste especificado.

Fatores especiais do MIC 10

A conversão de valores de dureza em outras escalas, que você pode selecionar no instrumento, é feita de acordo com a DIN 50150 ou a ASTM E 140. Portanto, todas as limitações especificadas nesse padrão DIN para a conversão são aplicáveis.

A máxima cautela deve ser aplicada quando se estiver usando a escala Brinell. Sob nenhuma circunstância o MIC 10 deve ser usado para a medição de materiais com estruturas de grãos grossos (p.ex., ferros gusa cinzentos). Em particular, materiais desse tipo pedem medição Brinell.

12.3 Preparo do material de teste

Para obter resultados de medições confiáveis e repetíveis, é importante que você observe as informações sobre qualidade e preparo do material. Portanto, leia as seguintes informações.

Acabamento da superfície

A superfície deve estar limpa e livre de óleo, graxa e poeira.

A rugosidade da superfície do material deve ser pequena em relação à profundidade de penetração da pirâmide de diamante Vickers (em torno de 14 a 200 micra). Recomendamos uma rugosidade superficial de aprox. 30% da profundidade de penetração.

– Lixe superfícies mais rugosas com o dispositivo de lixamento MIC 1060 (consulte o capítulo 2.3).

Medição de peças de teste pequenas

Variações de leituras distintas podem ocorrer com muito maior frequência para massas inferiores a 0,3kg e espessura de espécimes inferiores a 15mm, se o material de teste for excitado para oscilações ressonantes ou simpáticas. Portanto, os materiais de teste devem ser fixados em uma base sólida, p.ex., usando uma pasta viscosa. O mesmo se aplica para as placas de referência de dureza.

Placas finas devem ter uma espessura que corresponda a 10 vezes a profundidade de penetração da pirâmide de diamante Vickers (ver tabela na próxima página).

Obs.:

Conforme a DIN 50133 (medição de dureza de acordo com Vickers) a distância ao centro entre duas endentações vizinhas em relação ao comprimento médio da diagonal da endentação deve ser

- pelo menos 3 vezes o valor para aço, cobre e ligas de cobre,

- pelo menos 6 vezes o valor para metais leves, chumbo, estanho e suas ligas.

Se duas endentações vizinhas variam em tamanho, então a média de diagonais de endentação da endentação maior deve ser usada para o cálculo da distância mínima.

Comprimentos de diagonais e profundidades de endentação para a seleção de valores de dureza Vickers e carga de teste de 1kgf			
Dureza Vickers [HV]	**F = 1kgf**		
	Diagonal d [µm]	Profundidade t [µm]	Espessura mínima do material [µm]
250	86	12	120
500	61	9	90
750	50	7	70
1000	43	6	90

Comprimentos de diagonais e profundidades de endentação para a seleção de valores de dureza Vickers e carga de teste de 98kgf			
Dureza Vickers [HV]	**F = 98N**		
	Diagonal d [µm]	Profundidade t [µm]	espessura mínima do material [µm]
250	272	39	390
500	193	28	280
750	157	22	220
1000	136	19	190

Comprimentos de diagonais e profundidades de endentação para a seleção de valores de dureza Vickers e carga de teste de 5kgf			
Dureza Vickers [HV]	**F = 5kgf**		
	Diagonal d [µm]	Profundidade t [µm]	Espessura mínima do material [µm]
250	193	28	280
500	136	19	190
750	111	16	160
1000	99	13	130

12.4 Observações sobre avaliação estatística

O MIC 10 oferece a oportunidade de imprimir os seguintes dados estatísticos em um relatório:

– valor máximo

– valor mínimo

– valor médio (também é exibido)

– faixas absoluta e relativa

– desvio padrão absoluto e relativo

– espessura mínima do material

Como essas informações são impressas foi coberto no Capítulo 7.1 - *Impressão de dados*. O valor médio pode ser exibido continuamente durante a medição e também pode ser recuperado depois da conclusão da série de medições.

Cada medição tem um determinado valor de imprecisão. A medição de erro inclui os seguintes erros individuais:

- A imprecisão de medição básica do método de teste aplicado
- O uso das sondas
- O preparo dos materiais de teste (tratamento superficial ou térmico)
- A homogeneidade do material
- Influências externas (acúmulo de poeira, umidade, temperatura)

A avaliação estatística serve como apoio a suas avaliações de medição e ajudam você a tomar uma decisão clara sobre a qualidade do material testado. As informações mais decisivas são dadas pelo desvio padrão; este é o melhor indicador da qualidade de uma série de medições.

O valor médio de uma série de medições torna-se mais preciso quanto mais medições você fizer. Por outro lado, quanto mais medições individuais você fizer, mais medições podem resultar incorretas (medições incorretas). Essa é a razão porque a diferença entre o valor mínimo e o máximo não é adequada como indicador confiável para a avaliação de uma série de medições que se estenda por mais que 12 pontos de medição.

Cálculos dos dados estatísticos

Valor médio

A média (AVG) é calculada como uma média aritmética:

$$AVG = \frac{(x_1 + x_2 + x_3 + \ldots x_n}{n}$$

onde x = medição individual

n = número de medições

Faixa de tolerância relativa

A faixa de tolerância relativa (RNG) é calculada como segue:

$$RNG[\%] = \frac{(MÁX. - MIN) \cdot 100}{MÉDIA}$$

Desvio padrão relativo

O desvio padrão relativo (STD) é calculado como segue:

$$STD[\%] = \frac{S}{MÉDIA} \cdot 100$$

onde S = Desvio padrão (erro médio sobre as medições individuais)

S é calculado como segue:

$$S = \sqrt{\frac{(x_1 - MÉDIA)^2 + (x_2 - MÉDIA)^2 + \ldots + (x_n - MÉDIA)^2]}{(n - 1)}}$$

Espessura mínima do material

A espessura mínima necessária do material (dez vezes a profundidade de endentação) é:

ad[mm] = 0,62x√*Carga de teste* [*N*]/ *Valor médio* [*HV*]

12.5 Declaração de conformidade EC

Nós declaramos que o MIC 10 / MIC 10 DL está em conformidade com as seguintes Diretivas europeias:

- 89/336EEC - Compatibilidade eletromagnética -
- 73/23/EEC, com emenda da Diretiva 93/68/EEC – Diretiva de baixa tensão –

A conformidade do produto supracitado com os regulamentos da Diretiva 89/336EEC é confirmada pela observância das especificações padrão.

- EN 55011, 12/1998 Classe A, Grupo 2 e
- EN 50082-2, 02/1996.

A conformidade do produto supracitado com os regulamentos da Diretiva 73/23/EEC, emendada pela Diretiva 93/68/EEC, é confirmada pela observância das especificações padrão

- EN 61010 Parte 1, 03/1994 e
- EN 61010-1/A2, 05/1996

12.6 Endereços para assistência técnica

O MIC 10 é feito de componentes de alta qualidade e produzido de acordo com os métodos mais modernos. Verificações intermediárias de elevado grau de exigência e um sistema de garantia de qualidade de acordo com a DIN ISO 9001 asseguram a melhor qualidade possível para o instrumento.

Ainda assim, caso ocorram quaisquer maus-funcionamentos, contate sua Assistência Técnica da Krautkrämer ou Krautkrämer Inc. com os detalhes e a descrição do defeito.

Guarde a embalagem do instrumento caso seja necessário enviá-lo para quaisquer possíveis reparos que não possam ser realizados no local.

Se você tiver quaisquer dúvidas relativas à aplicação, uso ou especificações de seu MIC 10, contate seu agente Krautkrämer local.

Krautkrämer GmbH

Atendimento ao Cliente
Robert-Bosch-Str. 3
D - 50354 Hürth

ou:

Postfach 1363
D - 50330 Hürth

Fone: 02233 - 601 111
Fax: 02233 - 601 402
E-Mail: hotline@krautkramer.de

Frankreich

Krautkramer France
ZAC Sans Souci
68, chemin des Ormeaux
F - 69760 Limonest

Fone: 0033 - 72 - 17 92 20
Fax: 0033 - 78 - 47 56 98
E-Mail: info@krautkramer.fr

Apêndice Serviço adresses

Grã Bretanha

Krautkramer UK Ltd.
Univ. of Warwick
Science Park
GB - Coventry CV4 7HS

Fone: 0044 - 2476 - 69 00 69
Fax: 0044 - 2476 - 85 30 16
E-Mail: sales@krautkramer.co.uk

USA

Krautkramer Inc
50 Industrial Park Road
P.O. Box 350
Lewistown, PA 17044

Fone: 001 - 717 - 242 03 27
Fax: 001 - 717 - 242 26 06
E-Mail: infolink@krautkramer.com

13 Alterações

As alterações e adições existentes são descritas nesse capítulo.

Caso contrário, esse capítulo fica em branco (vazio).

14 Índice remissivo

15 Instruções de Montagem, lista de Peças Sobressalentes

MIC 10
MIC 10 DL
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1
29
30
31
siehe / Ver ES 34101 - 2042
Montageanweisung für MIC 10
Instruções de Montagem para MIC 10
MA 34101 - 2042
Krautkrämer

1	2	3	4	5	6
nº	Qtde	Nome	N° de Peça	Comentário	Tipo
1		Montagem da placa de circuito - MIC 10	34013-3.220		
1.1		EPROM, programado para MIC 10	34221-3.295		
1.2		Apoio para LCD	34086-6.640		
1.3		LCD	14619-7.232		
1.4		Luz de fundo de LCD	14117-7.490		
1.5		Soquete de instrumento Lemo 0 7pinos	14507-7.137		
2		Teclado de Membrana	34298-3.120		
3		Cabo de bateria	34211-3.180		
6		Estojo, parte superior	34035-6.640		
7		Estojo, parte inferior	34036-6.640		
8		Tampa da pilha	34037-6.640		
9		Vedação da tampa da pilha	34108-6.600		
10		Parafuso	34040-6.070		
11		Sinalização de informação	33667-6.920		
12		Mola da pilha, simples	14516-7.180		
14		Pés de borracha	14520-7.820		
15		Tira	34111-6.600	Somente MIC 10	
16		Placa de isolamento	34238-6.600		
17		Fita da pilha	34291-6.690		
18		Placa de contato	34468-6.600		
19		Borracha celular redonda 2mm	04586-8.560	370mmm lg	
20		Parafuso para peças plásticas 3 x 18	14518-8.070		
21		Parafuso para peças plásticas 3 x 25	14519-8.070		
22		Parafuso 2-56 UNC ¼ "	11140-8.070		
23		Parafuso para peças plásticas 2,2 x 4,5	16872-8.070		
24		Arruela cativa	00866-8.150		
		Somente para o DYNA MIC DL			
29		Leitor de chip de cartão	14503-7.000		
30		Arruela espaçadora	34276-6.660		
31		Parafuso de cabeça cônica M2x8	00487-8.020		
32		Mola de pressão	14824-7.850		
33		Tira	34116-6.600		
		20,11.96 / Berg			